ANNALES
DES ÉPIPHYTIES
ET
DE PHYTOGÉNÉTIQUE

Nouvelle Série. — Tome VI. 1940.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DE LA PRODUCTION AGRICOLE

ANNALES
DES ÉPIPHYTIES
ET
DE PHYTOGÉNÉTIQUE

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES

PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

1940



ÉTUDES

SUR LES HYBRIDES DE CISTES[1]

par P. Dansereau,

Docteur ès Sciences.

SOMMAIRE.

[1] Le présent travail a été fait à la Station de Botanique et de Culture du Centre de Recherches agronomiques de Provence (Villa Thuret) à Antibes. Nous remercions très vivement le Ministère de l'Agriculture de nous avoir accordé le privilège d'un séjour prolongé à Antibes. Le directeur de la Station, M. Marc Simonet, a été pour nous, dans le domaine de la caryologie, un initiateur et un maître Qu'il soit assuré de toute notre gratitude. Notre reconnaissance s'adresse aussi à M. le professeur A. Guilliermond, Membre de l'Institut, qui a bien voulu revoir cette étude et nous encourager de ses précieux conseils.

Nous tenons à signaler que nos deux premières «Études sur les hybrides de Cistes» étaient entièrement rédigées lorsque fut complété et publié notre «Monographie du genre Cistus» (*thèse Fac. Sc. Genève*, n° 1003, août 1939), qui introduit un certain nombre de modifications dans la nomenclature. Par suite de retards imprévus dans la publication du présent travail, la troisième de ces études a paru la première (*Bull. Soc. Bot. Fr.*, 85, 668-678, 1938).

Introduction.

Le genre *Cistus* L. offre un matériel éminemment favorable à l'étude de l'hybridité. C'est un groupe géographiquement restreint, et morphologiquement bien caractérisé. La discontinuité entre les espèces est suffisante pour se prêter à un examen de la validité spécifique que ne permettent pas des genres en pleine crise de mutation comme les *Rubus* ou les *Euphrasia*.

Ces derniers nous introduisent à un mécanisme de l'évolution — ou plus exactement de la formation des espèces nouvelles — en nous montrant les barrières spécifiques brisées et la définition même de leurs espèces réduite à une courbe mathématique. Le genre *Cistus* nous permet de remonter au moment même de l'effondrement de ces limites taxonomiques : la fréquence de l'hybridation, et, d'autre part, la netteté de ces mêmes espèces semblent indiquer un état — sans doute temporaire — d'équilibre entre des forces qui s'opposent.

Historique.

Avant Bornet (1610-1860). — Ces heureuses particularités biologiques de plantes facilement reconnaissables, polymorphes et s'hybridant facilement, attirèrent dès le début l'attention des naturalistes.

Charles de l'Ecluse et les botanistes prélinnéens décrivirent à peu près toutes les espèces de *Cistus* et, sauf la section *Halimioides* Willk., où encore aujourd'hui subsiste quelque confusion, distinguèrent très bien le genre *Helianthemum* Adans [1] que Linné ne jugea pas à propos de conserver. Ils décrivirent aussi, comme espèces, quelques hybrides assez communs dans le Midi de la France : les × *C. glaucus* Pourr. (*laurifolius* L. × *monspeliensis* L.) et × *C. nigricans* Pourr. (*populifolius* × *monspeliensis*).

Le premier, Pourret (1788) [2] pressentit la nature hybride de ces formes intermédiaires. Ne dit-il pas dans sa description du × *C. hybridus* (= *corbariensis* Pourr.) : «...par les rapports intimes que cette espèce a avec les deux espèces en question (*salviifolius* L. et *populifolius* L.) on serait presque tenté de croire qu'elles ont concouru l'une et l'autre à former cette troisième espèce» [3]. Dans sa «Cistographie», écrite en 1783 et malheureusement publiée seulement en 1875, Pourret décrit comme espèces 5 hybrides. Lamarck en décrit aussi 5 et Sweet 12 : l'un et l'autre font des rapprochements avec les parents mais ne semblent pas avoir soupçonné l'hybridité.

Bentham (1826) reconnut «l'origine hybride» du *C. ledon* Lam. (*laurifolius* L. × *monspeliensis* L.), du *C. nigricans* Pourr. ou *longifolius* Lam. (*populifolius* L. × *monspeliensis* L.) et «des *hybrides* entre plusieurs espèces à fleurs roses». Il nie, par contre, l'hybridité du *C. corbariensis* Pourr. (*populifolius* L. × *salviifolius* L.). Il croyait, cependant, que ces hybrides étaient capables de se reproduire indéfiniment semblables à eux-mêmes.

Delile publie la première description d'hybride considéré comme tel : *C. albido-crispus*, dans la *Flore de France* de Grenier et Godron (1844). Ceux-ci considèrent le *C. corbariensis* Pourr. comme un hybride du *C. longifolius* Lam. (accepté comme espèce ainsi que le *C. ledon* Lam.) et du *C. populifolius* L.

Timbal-Lagrave (1861) reconnut que «ces hybrides ne se perpétuent pas indéfiniment... sans offrir de variations notables». Le travail consciencieux et les descriptions très complètes de cet auteur qui, le premier, reconstitua expérimentalement un certain nombre d'hybrides qu'il avait d'abord trouvés dans la nature, contient la description de neuf hybrides. Le *C. varius* Pourr. est donné comme résultant du croisement *C. albidus* L. × *monspeliensis* L. mais sous toutes réserves. Dans ses descriptions d'hybrides réciproques, Timbal se base sur la «prédominance maternelle» : selon qu'un hybride se rapproche plus d'un parent que de l'autre, il lui attribue ce premier parent comme mère. Ce préjugé — très excusable à l'époque prémendélienne — oblige l'auteur à décrire, au lieu du type intermédiaire entre les deux parents, deux types occupant des positions théoriquement équidistantes par rapport à ce qu'on peut supposer être la F_1.

(1) Bauhin distinguait même les *Tuberaria*.

(2) Les noms d'auteur suivis d'une date renvoient à l'Index bibliographique, (page 25).

(3) Voir aussi citation dans Timbal-Lagrave, «Étude sur quelques Cistes de Narbonne» (*Mém. Acad. Imp. Sc.*, Toulouse, 5, 5, 1861)

Croisements expérimentaux de Bornet (1860-1868). — Les expériences de Bornet furent commencées à la Villa Thuret en 1860. Elles devaient jeter une vive lumière sur le problème des hybrides de *Cistus.* Il réussit 46 croisements F_1 entre 9 espèces et 3 variétés (voir tableau 1). Il s'attacha ensuite à croiser ces hybrides entre eux et éleva un très grand nombre de générations successives. Il obtint même quelques hybrides en F_2, F_3 ou F_4 dont l'ascendance remontait à 3 ou 4 espèces différentes. Ces expériences eurent pour résultat : 1° de prouver l'extraordinaire facilité d'hybridation dans le genre *Cistus;* 2° de produire des hybrides nouveaux et inconnus à l'état spontané; 3° de mettre en relief certaines particularités physiologiques : auto-stérilité presque générale, impossibilité d'obtenir la réciproque de certains croisements, etc.; 4° de montrer, par la disjonction, le retour à l'un des types parentaux au cours des générations successives. Elles posaient, en outre, bien des questions, par exemple : quelle est la position systématique des hybrides où l'influence de l'un des parents est à peu près éteinte ? [1] Il est probable que des plantes comme les *C. stenophyllus* Link et *cymosus* Dunal, interprétées si diversement par les auteurs — les uns en faisant des hybrides, des variétés d'hybrides, les autres des variétés de l'un des parents — occupent ainsi un point initial ou subterminal de la variation. Ces travaux patients et prolongés eurent pu donner lieu à une vaste étude de taxonomie expérimentale et de génétique. Malheureusement, il ne se trouva, ni alors ni plus tard, personne pour étudier à ce point de vue les matériaux considérables amassés par Bornet, et tous les Cistes cultivés à la Villa Thuret disparurent. On ne peut que s'étonner que Naudin — en qui on reconnaît un précurseur de la génétique moderne — ne se soit pas attaché à résoudre quelques-uns des problèmes que posaient ces expériences, quand il devint, à son tour, directeur de la Villa Thuret.

Les collections très considérables de plantes sèches qu'avait faites Bornet devaient demeurer dans ses armoires jusqu'en 1910. En effet, il ne publia pas même une liste des hybrides obtenus.

Descriptions monographiques (1868-1910). — Cependant, beaucoup d'exsiccatas avaient été distribués par lui, et des botanistes s'étaient rendus à Antibes pour admirer une collection désormais célèbre. Burnat, Loret, Timbal-Lagrave, Grosser, Rouy mentionnent tous les expériences de Bornet. Mais aucune description n'est donnée d'après ses spécimens, et aucune nomenclature établie.

C'est peut-être pour remédier aux inconvénients d'une telle situation que Rouy et Foucaud (1892-1895) décrivirent une multitude de formes qui paraissent non seulement inconstantes mais arbitraires, puisqu'on a affaire à des caractères qui existent aussi bien et couramment dans d'autres combinaisons que celles indiquées par ces auteurs. Mais sans doute les plantes varient-elles moins dans les herbiers et dans les livres que dans la nature.

La monographie de Grosser (1903) eut le grand mérite de mettre de l'ordre dans tout cela et surtout de donner des descriptions des hybrides à la fois précises et assez larges pour embrasser les diverses formes décrites par les auteurs précédents.

Publication des résultats de Bornet (1910-1914). — Gard, entre 1910 et 1914, fit connaître les résultats des expériences de Bornet. Il ne vit jamais les spécimens vivants, mais basa ses descriptions sur le matériel d'herbier que lui livra Bornet. Ces diagnoses — comme tout ce que Gard publia sur les Cistes — sont d'un anatomiste : il ne tenta jamais de tirer des conclusions systématiques de cette masse énorme de documents. Ces descriptions sont à la fois incomplètes et trop précises en ce sens que les caractères morphologiques qui ont une valeur taxonomique de premier ordre ne sont pas mis en évidence et que des caractères microscopiques occupent toute la place. Il faut être très reconnaissant à Gard de son beau et patient travail, mais on constatera que la synthèse de ses observations est encore à faire.

Avant de conclure qu'il existe entre les combinaisons réciproques des différences notables, il importe de connaître avec beaucoup d'exactitude l'ampleur de la variation chez chacun des parents [2]. Si cette variation chez l'hybride se place exactement dans le même registre, elle ne signifie clairement plus rien. Quoi qu'il en soit de cet aspect de la question [3], il nous paraît actuellement impossible d'établir une distinction taxonomique entre les hybrides réciproques d'un même croisement.

Il n'entre pas dans le cadre de cette première étude de reprendre les travaux de Bornet et de Gard à la lumière de la génétique moderne. Constatons que cela n'a pas été fait et qu'il y a là un domaine à explorer susceptible d'apporter une intéressante contribution à l'étude de l'hybridité et de la taxonomie expérimentale.

(1) Cette question aujourd'hui encore n'a pas reçu de réponse. Nous espérons pouvoir y revenir.

(2) Quant à la pureté des parents employés par Bornet et au soin avec lequel les croisements furent effectués, ils ne nous semblent pas douteux.

(3) Nous aurons l'occasion d'y revenir dans une communication ultérieure.

Reconstitution des hybrides de Cistes à la Villa Thuret (1914-1925). — G. Poirault, successeur de Ch. Naudin à la direction de la Villa Thuret [1], entreprit avec le concours de J. B. Texier, son chef de culture, de reconstituer la collection d'hybrides de *Cistus* de Bornet. Le tableau 1 montre les croisements tentés et réussis par Bornet (B), tentés et manqués par le même (*b*), les croisements réussis par Poirault et Texier (P), les plantes existant encore dans la collection de la Villa Thuret (T) et les hybrides trouvés dans la nature (N). Rien n'a encore été publié sur ces hybrides et nous ne pouvons pour l'instant qu'en donner une liste. G. Poirault — enlevé à la science en 1936 — avait accumulé beaucoup de notes à leur sujet, et il est probable qu'il connaissait mieux le genre *Cistus* qu'aucun botaniste vivant. Il faut hautement déplorer qu'il ne lui ait pas été possible de rédiger le mémoire qu'il avait en vue sur les hybrides de *Cistus*. C'est, paradoxalement, sa probité même qui nous a privés de ses lumières sur un sujet qu'il possédait si bien, car il avait horreur — comme d'ailleurs Thuret et Bornet, ses prédécesseurs — de publier un travail qui ne fût pas complètement au point et dont il ne fût satisfait.

G. Poirault et J.-B. Texier avaient obtenu 39 hybrides entre 9 espèces et 2 variétés, parmi lesquels 8 combinaisons étaient nouvelles. Ce sont les suivantes : *Cistus albidus* L. × *ladaniferus* L. var. *maculatus* Dun. [2], *crispus* L. × *ladaniferus* L. var. *albiflorus* Dun., *monspeliensis* L. × *populifolius* L. (= × *nigricans* Pourr.), *ladaniferus* L. var. *albiflorus* Dun. × *villosus* L. var. *creticus* (L.) Boiss. (= × *purpureus* Lam. var. *Poiraulti* nov. var.) [3], *salviifolius* L. × *ladaniferus* L. var. *maculatus* Dun. (× *Verguini* Coste), *salviifolius* L. × *salviifolius* L. var. *macrocalyx* Willk., *laurifolius* L. × *salviifolius* L. (× *Costei* Camus), *ladaniferus* L. var. *albiflorus* Dun. × *salviifolius* L. (× *Verguini* Coste var. *Texieri* var. nov.) [4]. Les quatre premières plantes ont aujourd'hui disparu des collections de la Villa Thuret. Cela est d'autant plus regrettable qu'il ne nous reste même pas de spécimens d'herbier.

Revision récente : Warburg (1930-1931). — Entre temps, beaucoup d'hybrides naturels ont été découverts de 1900 à 1932 et il règne encore aujourd'hui une grande confusion dans leur nomenclature.

MM. Warburg (1930-1931) publièrent une excellente étude et mise au point. Ils ne revisèrent pas toute la synonymie, mais donnèrent un tableau très exact des espèces et hybrides connus, fruit de longues et extensives herborisations et de cultures dans leur jardin de Headley (Surrey) où ils ont réuni une collection très complète. C'est là que fut faite la preuve définitive de la valeur spécifique du *C. varius* Pourr. (Warburg, 1930).

Les deux mémoires de Warburg furent présentés à la «Royal Horticultural Society» et fournirent des renseignements précieux — qui ne se retrouvent qu'en partie dans Sweet — sur la valeur horticole des espèces et hybrides.

Il restait donc beaucoup à dire sur les hybrides de *Cistus* et l'actuel directeur de la Villa Thuret, M. Marc Simonet, qui nous a orienté vers cette étude, nous a suggéré d'aborder la question par un autre côté, encore complètement inexploré, et d'ajouter ainsi, à la documentation déjà existante, des renseignements cytologiques.

État de la question.

Il ressort de cet exposé historique que le problème posé par les hybrides de *Cistus* est génétique, taxonomique et phytogéographique. On a décrit à cette date 38 hybrides F_1 de Cistus [5] provenant de 11 espèces et 7 variétés. Le tableau 1 figure cet ensemble, et précise si le croisement a été obtenu expérimentalement et par qui, ou s'il est naturel, ou enfin s'il s'est produit accidentellement dans les jardins. Les résultats négatifs sont

[1] *N. D. L. R.* — Ancienne propriété de G.-A. Thuret (1817-1875) qui y a poursuivi en collaboration avec le docteur Edouard Bornet (1828-1911) d'importants travaux sur les algues et des essais d'horticulture. A sa mort, la propriété fut, grâce à une libéralité de sa belle-sœur, Mme Henri Thuret, acquise par l'État (Ministère de l'Instruction publique, Direction de l'Enseignement supérieur), qui chargea successivement Ch. Naudin (1815-1899) et Georges Poirault (1858-1936) d'y continuer les recherches scientifiques.

En 1927, le Jardin Thuret a été cédé au Ministère de l'Agriculture qui y a installé le *Centre de Recherches agronomiques de Provence* comprenant les services suivants : Botanique et Culture; Pathologie végétale et Avertissements agricoles; Zoologie agricole; Recherches chimiques.

[2] Le parent maternel, ici, est toujours nommé le premier.

[3] × *C. purpureus* Lam. var. *Poiraulti*, var. nov. (*ladaniferus* L. var. *albiflorus* Dun. × *villosus* L. var. *creticus* (L.) Boiss. A *Cisto-purpureo* Lam. floribus roseis immaculatis differt.

[4] × *C. Verguini* Coste var. *Texieri*, var. nov. (*ladaniferus* L. var. *albiforus* Dun. × *salviifolius* a *C. Verguino* floribus immaculatis differt.

[5] Il ne s'agira d'ailleurs, au cours du présent mémoire, que des F_1.

	C. SYMPH.	C. ALBIDUS	C. CRISPUS	C. HETEROPH.	C. VILLOSUS	C. V. V. CORS.	C. V. V. CRET.	C. PARV.	C. VARIUS	C. MONSP.	C. HIRS.	C. SALV.	C. S. V. MACR.	C. POPULIF.	C. P. f. LAS.	C. LAURIF.	C. L. V. ATL.	C. LAD. V. MAC.	C. LAD. V. ALB.	C. SERICEUS	HALIMIUM SP.
C. Symphytifolius		b			b		b														
C. Albidus	b	b	N B T	N	B T	B	B T			b	N	N b		b		P		b P	P		
C. Crispus		N B T			B	B	B T			b		N				N b		b	P		
C. Heterophyllus		N																			
C. Villosus	b	N B	B		b	b	B			b		b				b		b	b		
C. Villosus v. Corsicus		B	b		b	b															
C. Villosus v. Creticus	b	B T	B		B	b	b					b									
C. Parviflorus					N					N											
C. Varius																					N
C. Monspeliensis		b	b		N b						N b	N b	N	N b P		N b		N b		b	N
C. Hirsutus										B T	b	N B T		N B T		B		N B		b	N
C. Salviifolius		N b					b			N B T	N B P	b	T	N B T		B T		N b T		b	N
C. Salviifolius v. Macrocalyx												T									
C. Populifolius		b			b		b			N B	B	N B		b		b		N b	b	b	
C. Populifolius f. Lasiocalyx																		N			
C. Laurifolius		b	b		b		b			N B T	B	N b T		b		b		B T		b	
C. Laurifolius v. Atlanticus										N										b	
C. Ladaniferus v. Maculatus	b	B T	b		B T	B	B			N B T	B T	N B T		B T		N B T	N	b	B T		
C. Ladaniferus v. Albiflorus		N b P	b		B	b	b T			b T	B T	N b T		B P		B T		B. T.	B		
C. Sericeus					b					b				b							N
Halimium Sp.									N	N	N	N								N	

1. Hybrides de Cistes.

N = Trouvés dans la nature.
P = Réussis expérimentalement par Poirault et Texier.
B = Réussis expérimentalement par Bornet.
b = Croisements essayés par Bornet, n'ayant pas réussi.
T = Hybrides existant encore dans la collection de la villa Thuret.

aussi indiqués : leur signification peut paraître de prime abord très limitée; il nous semble surtout intéressant de constater la faillite de très nombreuses autofécondations.

GÉNÉTIQUE. — Les résultats expérimentaux de BORNET, longuement décrits par GARD et ceux de POIRAULT et TEXIER, qui n'ont encore été l'objet d'aucune publication [1] — et que nous avons pu étudier *in vivo* à la Villa Thuret — nous fournissent une grande abondance de renseignements sur la génétique du genre *Cistus*. Outre la liste des dominances en F_1 des divers caractères individuels, il sera intéressant d'étudier les ensembles ou complexes qui forment les unités spécifiques et d'examiner la cohésion relative qu'il y a entre eux et, par conséquent, leurs chances respectives de dominer dans la nature. On peut prévoir, dès maintenant, que certains cas sont assez complexes, comme, par exemple, la macule du *C. ladaniferus* L. var. *maculatus* Dun. Cette macule est le seul caractère qui permette de distinguer cette variété du var. *albiflorus* Dun. Elle est dominante et, cependant, dans la nature, où l'on trouve les deux variétés ensemble, la var. *albiflorus* est plus abondante (WILLKOMM en Espagne, nous-même dans le midi de la France).

Ces connaissances génétiques, à leur tour, permettent une revision plus serrée des hybrides spontanés. Quand on sait, par exemple, qu'un *Cistus* à fleur rose croisé avec un *Cistus* à fleur blanche donne un *Cistus* à fleur rose, on a immédiatement des doutes sur le *C. Gautieri* R. et F., à fleurs blanches, prétendu hybride entre le *C. salviifolius* L. et le *C. albidus* L. De même pour le prétendu *C. monspeliensis* L. × *villosus* L. (× *C. Sintenisii* de Lit.), décrit par GROSSER, à fleurs blanches. A plus forte raison, l'obstination de GROSSER et de JANCHEN à faire du *C. varius* Pourr. (= *Pouzolzii* Del.) un hybride des *C. crispus* L. et *monspeliensis* L. se comprend mal. Nous savons aussi que d'autres caractères sont dominants : 5 loges domine 10; 5 sépales domine 3; la macule du *C. ladaniferus* L. var. *maculatus* Dun. est aussi dominante. Autrement dit, les caractères non intermédiaires sont souvent un meilleur critérium d'hybridité que les caractères intermédiaires.

La plasticité de certaines espèces est très grande. Il serait du plus haut intérêt de définir l'ampleur de la variation des *C. salviifolius* L. et *C. villosus* L., par exemple, et de se faire une idée plus nette de leur type [2] d'après des échantillons que leur position géographique place à l'abri de l'hybridation. On pourrait ensuite mieux saisir le rôle joué par le croisement dans chaque espèce. Il n'est pas impossible qu'on arrive à constater que certaines espèces ont procédé à un échange de caractères et qu'il se produit ce qu'ANDERSON appelle de l'introgression (DANSEREAU, 1939).

GÉOGRAPHIE. — Les *Cistus* occupent toute la région méditerranéenne, atteignent leur limite E. en Bithynie, leur limite N. en Italie (Chiavenna) et en Bretagne (Landerneau), leur limite W. au Portugal et en Bretagne, leur limite S. aux îles Canaries. Certaines espèces occupent cette aire presque entière : les *C. monspeliensis* L., *salviifolius* L., *laurifolius* L., *villosus* L.; d'autres sont limitées à la partie orientale (*C. parviflorus* Lam.) ou occidentale (*C. albidus* L., *crispus* L., *populifolius* L., *ladaniferus* L., *libanotis* L.). Enfin certaines sont très localisées : Portugal et Bretagne (*C. hirsutus* Lam.), S. de l'Espagne (*C. Bourgeanus* Coss.), Afrique du Nord littorale (*C. Munbyi* Pomel, *C. heterophyllus* Desf.); Midi de la

[1] Sauf une liste assez sommaire (POIRAULT, 1933).
[2] Il s'agit de type biologique et non de type de la nomenclature.

France et Afrique du N. (*C. varius* Pourr.). Tous, sauf les *C. varius* Pourr., *laurifolius* L. et *crispus* L., ont une aire à peu près continue, avec au plus quelques stations excentriques; ces trois dernières espèces ont une distribution extrêmement curieuse dont l'explication ne nous a pas encore été fournie.

Classification suivie. — Le genre se divise en 8 sections comprenant les espèces suivantes :

I. Section *Rhodocistus* (Spach) Gross. : *Cistus symphytifolius* Lam., *C. osbeckiaefolius* Webb ex Christ.

II. Section *Eucistus* Spach : *Cistus albidus* L., *C. crispus* L., *C. heterophyllus* Desf., *C. villosus* L.

III. Section *Ledonella* Spach : *Cistus parviflorus* Lam.

IV. Section *Stephanocarpoidea* Rouy et Foucaud : *C. varius* Pourr.

V. Section *Stephanocarpus* (Spach) Willk. : *Cistus monspeliensis* L.

VI. Section *Ledonia* Dunal : *Cistus salviifolius* L., *C. hirsutus* Lam., *C. populifolius* L.

VII. Section *Ladanium* (Spach) Willk. : *Cistus ladaniferus* L., *C. laurifolius* L.

VIII. Section *Halimioides* Willk. : *Cistus Munbyi* Pomel, *C. libanotis* L., *C. Bourgeanus* Coss.

Examen caryologique.

Observations sur les espèces.

Il semble que la contribution de la cytologie vienne à son heure et fournisse les arguments qui lui sont propres pour élucider ces problèmes génétiques et systématiques. Les systématiciens, ces derniers temps, ont compris le précieux apport de la cytologie et singulièrement de la caryologie dans la définition de l'espèce et des affinités. Nous tâcherons d'établir la coordination qui nous semble la plus naturelle entre les caractères anatomiques, morphologiques, physiologiques et cytologiques tels que définis par les auteurs et observés par nous-même en vue de fournir une image aussi exacte que possible des relations intragénériques des Cistus.

Chiarugi (1925). — La cytologie des *Cistacées* a été commencée par Chiarugi (1925) dans un travail sur l'embryologie. Il donna les premières numérations, et confirma l'opinion de certains systématiciens qui déjà avaient élevé les *Halimium* ($n = 9$), *Fumana* ($n = 16$) et *Tuberaria* ($n = 24$) au rang générique. Les Cistes étudiés étaient :

C. albidus L., *C. villosus* L., *C. monspeliensis* L., *C. salviifolius* L., *C. laurifolius* L., où il trouva $n = 9$ chromosomes dans le gamétophyte femelle.

Ces chiffres suggèrent un double ordre de relations. Le chiffre basal de la famille sera-t-il 8 ou 9? *A priori*, on est tenté de choisir 9 puisque *Cistus* et *Halimium* sont les deux genres les plus primitifs de la famille. Mais on sait que 9 peut dériver de 8 par segmentation comme 8 peut dériver de 9 par fusion ou perte, par exemple, dans le genre *Vicia* (Sweschnikova, 1929). Une étude détaillée de la morphologie, de la fréquence et de la position des chiasmas, comme d'ailleurs de la connaissance des nombres dans les Cistacées américaines, ne manqueront pas d'être instructives à cet égard.

Quant au genre *Cistus*, il ne paraît présenter aucune variation dans le nombre. LAWRENCE (1928) publiait $n = 8$ pour un *Cistus* sp., mais il semble qu'on peut négliger ce chiffre étant donné les nombreuses numérations faites sur des Cistes dûment identifiés où ce nombre n'a plus jamais été observé.

SIMONET (1937). — En effet, M. SIMONET (1937) trouva $n = 9$ dans les cellules-mères des grains de pollen des espèces suivantes :

C. albidus L. (fig. 1), *C. villosus* L. var. *corsicus* (Lois.) Grosser, *C. villosus* L. var. *creticus* (L.) Boiss. (fig. 3), *C. heterophyllus* Desf., *C. parviflorus* Lam. (fig. 4), *C. monspeliensis* L. (fig. 4), *C. hirsutus* Lam. (fig. 7), *C. salviifolius* L. (fig. 6), *C. populifolius* L. (fig. 8), *C. ladaniferus* L. var. *maculatus* Dun. (fig. 10), *C. ladaniferus* L. var. *albiflorus* Dun., *C. laurifolius* L. (fig. 9).

Observations personnelles (1938).

Nous avons à notre tour examiné : *C. albidus* L., *C. heterophyllus* Desf. (fig. 2), *C. villosus* L. var. *villosus* Janch., *C. parviflorus* Lam., *C. salviifolius* L., *C. populifolius* L., *C. ladaniferus* L. var. *maculatus* Dun., et trouvé dans les cellules-mères des grains de pollen dans chaque cas $n = 9$.

Et dans les radicelles de : *C. crispus* L., *C. libanotis* L., nous avons trouvé $2n = 18$.

Technique.

Pour l'observation des cellules-mères des grains de pollen, nous avons employé la méthode au carmin-acétique de Belling : acide acétique à 45 p. 100 saturé de carmin n° 40 à ébullition. Au moment de l'emploi, une lame de fer est mise en contact avec la solution qui est ensuite filtrée. Les jeunes anthères sont écrasées sur une lame de verre dans une goutte de la solution. La coloration ainsi obtenue est assez forte. Il faut même éviter de prolonger le contact entre la lame de fer et la solution, car les chromosomes des *Cistus* sont très petits et le cytoplasme se colore assez facilement.

Les préparations de matériel somatique ont été faites de la façon suivante (voir SIMONET, 1932) :

Fixation au liquide de NAVASHIN modifié par KARPETCHENKO (1927) de radicelles prélevées sur des plantes cultivées en pots : acide chromique à 1 p. 100 (10 cc.) + formol redistillé de GRUBLER à 40 p. 100 (4 cc.) + acide acétique cristallisable (1 cc.) : 24 heures.

Lavage dans l'eau changée plusieurs fois : 24 heures.

Déshydratation dans les alcools à 10°, 15°, 20°, 35°, 50°, 70° : 45 minutes dans chacun d'eux; dans un alcool à 95° et 3 alcools successifs à 100° : une heure.

Inclusion. — 50 p. 100 alcool absolu + 50 p. 100 xylol : 2 heures; xylol usagé et 2 xylols purs : une heure dans chacun; 50 p. 100 xylol + 50 p. 100 paraffine à 52° (sur l'étuve) : 2 heures ou plus; puis dans 4 paraffines pures : 30 minutes dans chacune (dans l'étuve). On dispose alors parallèlement les radicelles sur une plaque de verre et on laisse se solidifier la paraffine entre des cadres à inclusion.

Après la coupe au microtome, on étend les rubans, d'une épaisseur de 10 μ, sur des lames préalablement enduites d'une couche légère d'albumine; on met une goutte d'eau et il faut étaler complètement la paraffine sur la platine de MALASSEZ. Laisser sécher 24 heures.

On passe ensuite rapidement (1-2 minutes) les coupes dans 2 toluènes, 3 alcools à 95°, un alcool à 70° et à l'eau courante. Puis on les plonge pendant 24 heures dans l'alun de fer ammoniacal à 4 p. 100. Suit un lavage (5 minutes) à l'eau distillée.

♀ ♂	*ALBIDUS.*	*VILLOSUS.*	*MONSPELIENSIS*	*POPULIFOLIUS.*	*HIRSUTUS.*
Albidus............		9_{11} 4 , 6			
Parviflorus........			9_{11}, 8_{11} 2_{1} 9 + 9, 10 + 8, 11 + 7 4 , 5		
Hirsutus............				9_{11}, 8_{11} 2_{1} 9 + 9, 10 + 8 4 5	
Salviifolius........			9_{11} 9 + 9, 10 + 8 4 , 5 , 6	9_{11}, 8_{11} 2_{1}, 7_{11} 4_{1}, 6_{11}, 6_{1} 9 + 9 4	
Ladan. v. Alb........			8_{11} 2_{1}, 6_{11} 6_{1} 9 + 9. 8 + 10 4 , 5		9_{11}, 8_{11} 2_{1} 9 + 9, 10 + 8
Ladan. v. Mac........	5_{11} 8_{1}, 4_{11} 10_{1}, 3_{11} 12_{1}, 2_{11} 8 , 1_{11} 16_{1} 8 + 1 + 9 4 , 5				

2. Méiose des Hybrides.

1re ligne : Répartition des bivalents $_{(11)}$ et monovalents $_{(1)}$ à la métaphase I.[1]
2e ligne : Répartition des chromosomes à la métaphase II.[2]
3e ligne : Nombre de cellules dans les tétrades.

[1] M I = métaphase I ou hétérotypique.
[2] M II = métaphase II ou homéotypique.

On procède alors à la *coloration* à l'hématoxyline ferrique de Regaud pendant 2 jours. Puis, décoloration et régression à l'alun de fer (sous le microscope) et lavage une heure à l'eau du robinet.

Suit une rapide déshydratation de 1-2 minutes dans quatre alcools (70°, 95°, 100°,

100°) et 3 xylols purs. On laisse égoutter puis on recouvre immédiatement d'une goutte de Baume du Canada et d'une lamelle et on laisse sécher.

La méiose des espèces et la morphologie des chromosomes.

Chez toutes les espèces observées à la méiose, il ne se forme que des bivalents, jamais de multivalents ni d'univalents. La forme arrondie et la quasi-invisibilité du chiasma suggèrent une association terminale et semblent indiquer que les chromosomes du genre *Cistus* entrent dans la catégorie C établie par DARLINGTON (1937, p. 109, fig. 34, formes A et B). La répartition à la seconde métaphase est sans exception $9 + 9$. Il n'est malgré tout pas exclu que certains chromosomes s'écartent de la symétrie parfaite (ce que nous n'avons jamais observé), car le pollen est rarement bon dans une proportion de 100 p. 100 (tableau 2). Son diamètre oscille entre 20 et 60 μ, et dans certaines espèces (*C. villosus* L. var. *creticus* [L.] Boiss., *salviifolius* L. var. *macrocalyx* Willk., *C. libanotis* L.), le pourcentage de grains aberrants est élevé, soit 17 p. 100, 20 p. 100 et 12 p. 100 (tableau 3).

Les chromosomes des cellules sexuelles sont sphériques et apparemment tous de la même dimension. Les chromosomes sont toujours au nombre de $n = 9$. Leur forme somatique est allongée, en bâtonnets plutôt étroits avec des constrictions subterminales assez peu apparentes. Ils sont tantôt droits, tantôt en U ou en V et portent exceptionnellement des satellites.

Ces chromosomes sont à rapprocher de ceux des *Papaver* figurés par YASUI (1937). Cette analogie appuierait l'hypothèse émise par FRIEDEL au sujet de l'affinité des Papavéracées et des Cistacées, sur des bases anatomiques (FRIEDEL, 1934).

Un premier examen de huit hybrides révèle des particularités intéressantes. Le comportement des chromosomes à la méiose, surtout, a fait l'objet de nos observations (tableau 2).

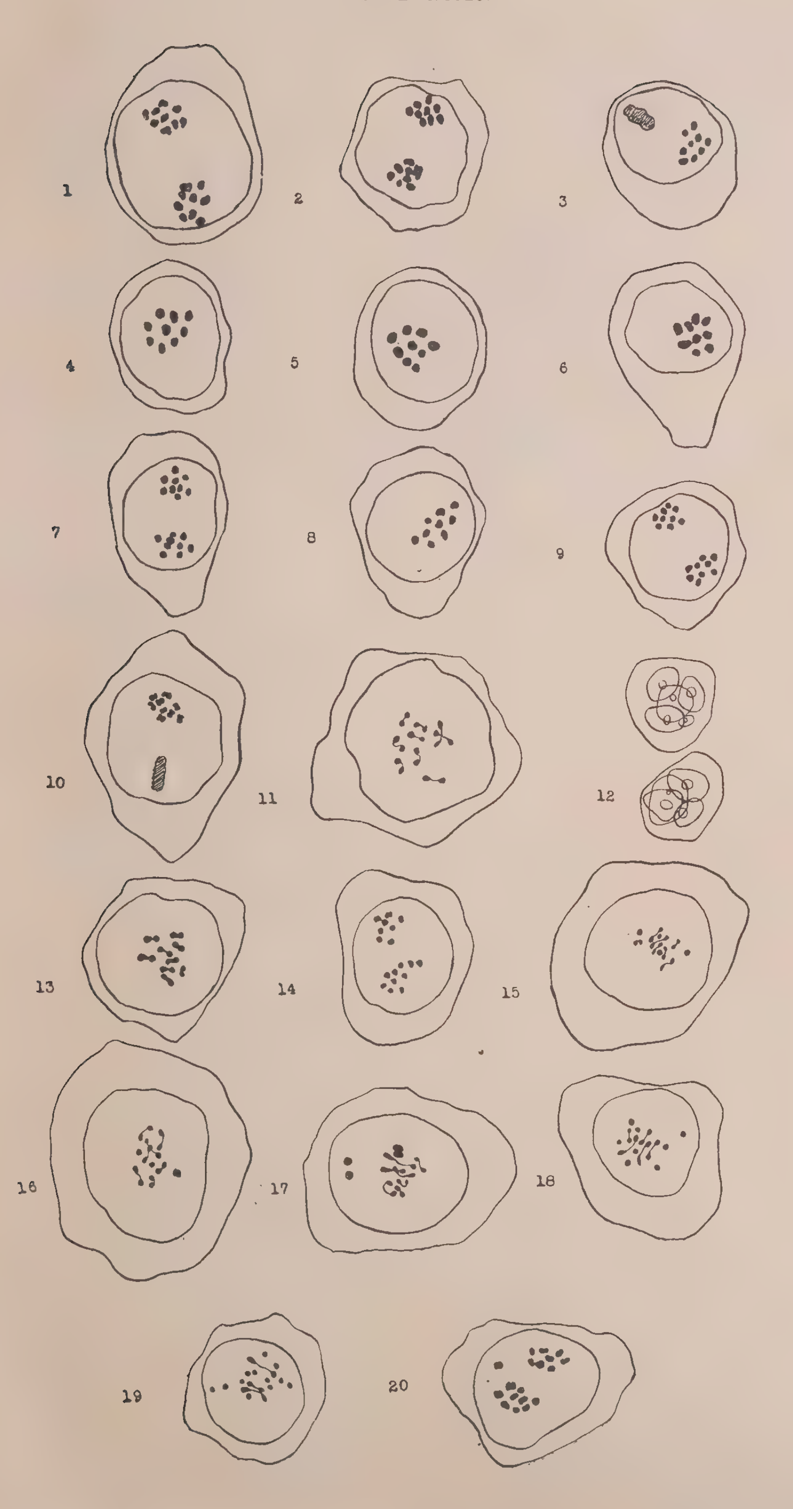
La méiose de huit hybrides de Cistes.

A. HYBRIDES ENTRE ESPÈCES D'UNE MÊME SECTION.

1. Section *Eucistus* Spach. — *C. albidus* L. × *villosus* L. var. *creticus* (L.) Boiss. = × *C. canescens* Sweet. Pas de monovalents observés à la M I. A la M II les chromosomes se répartissent par $9 + 9$. Les tétrades sont régulières, mais exceptionnellement quelques-unes ont 6 cellules (fig. 11).

2. Section *Ledonia* Dun. — *C. salviifolius* L. × *populifolius* L. = × *C. hybridus* Pourr. Ici, beaucoup de variations à la M I : 9_{II} ou $8_{II} + 2_{I}$ ou $7_{II} + 4_{I}$ ou $6_{II} + 6_{I}$; et cependant à la M II nous n'avons trouvé que $9 + 9$, et les tétrades sont apparemment toutes régulières.

3. Section *Ledonia* Dun. — *C. hirsutus* Lam. × *populifolius* L. = × *C. platysepalus* Sweet. M I : 9_{II} ou $8_{II} + 2_{I}$; les 9_{II} sont de beaucoup plus fréquents que $8_{II} + 2_{I}$; de même à la M II, $9 + 9$ est beaucoup plus fréquent que $10 + 8$; les tétrades ne sont que très exceptionnellement à 5 cellules (fig. 12).


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

B. Hybrides entre espèces de sections voisines.

4. Sections *Ledonia* Dun. × *Stephanocarpus* (Spach) Willk. — *C. salviifolius* L. × *monspeliensis* L. = *C. florentinus* Lam. Aucun monovalent observé à la M I ; la M II donne 9 + 9 ; exceptionnellement 8 + 10 ; les tétrades, cependant, sont souvent irrégulières, à 5 et 6 cellules (fig. 13).

5. Section *Ladanium* (Spach) Willk. × *Ledonia* Dun. — *C. ladaniferus* L. var. *albiflorus* Dun. × *hirsutus* Lam. = × *C. lusitanicus* Maund. M I = 9_{11} ou $8_{11} + 2_1$ et M II = 9 + 9 ou 10 + 8 (fig. 17).

C. Hybrides de sections éloïgnées.

6. Sections *Ledonella* Spach × *Stephanocarpus* (Spach) Willk. — *C. parviflorus* Lam. × *monspeliensis* L. = × *C. Skanbergii* Lojac. M I = 9_{11} ou $8_{11} + 2_1$ et M II = 9 + 9 ou 10 + 8 ou 11 + 7 ; tétrades de 4 et 5 cellules (fig. 14).

3. Mensuration du pollen.

	14–16 μ.	21–22 μ.	28–30 μ.	35–37 μ.	43–44 μ.	50–51 μ.	58–59 μ.
Albidus					100		
Crispus				100			
Villosus var. Villosus		3		3	94		
Villosus var. Corsicus				5	95		
Villosus var. Creticus		+	17	+	82		
Villosus var. Mauritanicus				8	91		
Parviflorus				8		+	92
Salviifolius		2	+	1	+	93	
Salviifolius var. Macrocalyx			20		80		
Hirsutus				15	85		
Populifolius					36	60	
Ladaniferus var. Maculatus			3			96	+
Laurifolius			7		+	82	
Libanotis			12		88		
× Canescens			18	+	81		
× Hybridus				71			
× Platysepalus			45	17			28
× Florentinus				94		6	
× Lusitanicus		17		83			
× Skanbergii			28	66	6		
× Loreti			1	94		5	
× Rodiei var. Antipolitensis	4	+	88	3	4		

7. Sections *Ladanium* (Spach) Willk. × *Stephanocarpus* (Spach) Willk. — *C. ladaniferus* L. var. *maculatus* Dun. × *monspeliensis* L. = × *C. Loreti* Rouy et Foucaud. M I = $6_{11} + 6_{1}$ ou $8_{11} + 2_{1}$; M II = 9 + 9, 10 + 8 et tétrades à 4 ou 5 cellules (fig. 15 et 16).

8. Sections *Ladanium* (Spach) Willk. × *Eucistus* Spach. — *C. ladaniferus* L. var. *maculatus* Dun. × *albidus* L. = × *C. Rodiei* Verg. var. *antipolitanus* P. Dans. M I = $5_{11} + 8_{1}$ ou $4_{11} + 10_{1}$ ou $3_{11} + 12_{1}$ ou $2_{11} + 14_{1}$ ou $1_{11} + 16_{1}$ et M II = 8 + 1 + 9; tétrades à 4 et 5 cellules (fig. 18, 19 et 20). [M. Simonet et P. Dansereau, 1939.]

On voit donc que le maximum de stabilité intranucléaire semble être atteint par le × *C. canescens* Sw. et le × *C. florentinus* Lam. qui ne présentent à la méiose que des bivalents. Cependant, les répartitions anormales à la M II et les cellules supplémentaires dans les tétrades les séparent de l'harmonie complète des espèces parentes.

L'étude du pollen confirme ces données : le × *C. canescens* Sw. a 81 p. 100 de pollen mesurant 43-44 μ; d'autres comptages nous ont donné 73 p. 100, 88 p. 100 et une fois 66 p. 100. Cet hybride est très fertile : on le trouve — lui ou ses rejetons et dans les divers états de la dissociation des caractères et du retour à l'un ou l'autre parent — dans tous les jardins où l'on cultive les Cistes, se ressemant et même envahissant.

Le × *C. florentinus* Lam. présente un moins bon pollen. Il n'est même pas rare de le trouver, dans la nature, complètement privé d'étamines. Mais sa fertilité est extraordinaire : on en juge facilement en voyant les nombreux rejetons qu'il produit dans la basse Vallée du Rhône, en Italie du Nord et ailleurs (voir Dansereau, 1938).

Le × *C. platysepalus* Sweet, par contre — hybride intrasectionnel — se place sur le même plan que les × *C. lusitanicus* Maund, et *Skanbergii* Lojac., hybrides intersectionnels. Tous trois ont un pollen très hétérogène.

Le × *C. Loreti* R. et F., un des hybrides les plus répandus dans les jardins, ne forme jamais 9 bivalents; son pollen est beaucoup plus homogène mais très petit.

Avec le × *C. Rodiei* Verg. nous atteignons les limites de tension de l'affinité : il se forme au plus 5 bivalents; 88 p. 100 du pollen n'atteint pas 30.

Discussion des résultats.

Jusqu'à quel point ces inégalités caryologiques sont-elles un indice du manque d'affinité entre les espèces en question? Et leur gravité peut-elle être considérée comme proportionnelle à la distance qui sépare les parents dans l'ordre phylogénique?

Si l'on admet que l'association des stades pachytène au stade diplotène se fait non entre les chromosomes mais entre les parties homologues des chromatides, il semble que, dans toutes les espèces de *Cistus* étudiées, les chromosomes étant très contractés, la terminalisation soit complète; ce qui engendre le maximum de régularité dans la distribution à l'anaphase. Dans ce cas, en effet, le chiasma est unique et terminal et ne subit du stage pachytène au stage diplotène que très peu de déplacements dus à la torsion de la double spirale formée par les chromatides.

Un coup d'œil, cependant, sur le tableau de mensuration du pollen (tableau 3) jette quelques doutes sur l'homozygotie parfaite de toutes les espèces. Les *C. populifolius* L. et *salviifolius* L. par exemple (appartenant tous deux à la section *Ledonia* Dun.) ont un pollen très irrégulier. On voit que leur *hybride* (le × *C. hybridus* Pourr.) présente des

irrégularités plus considérables que celui de l'un d'eux avec le *C. monspeliensis* L. (× *C. florentinus* Lam.). On constate aussi que les × *C. florentinus* Lam. et *canescens* Sw. se comportent presque comme des espèces, notamment par la formation d'une série complète de bivalents à la méiose.

Les × *C. florentinus* et *canescens* donc, ne seraient-ils pas, au sens des cytologistes, des espèces, quoique issus du croisement de deux bonnes espèces linnéennes?

Délimitation de l'hybridité.

Ici se pose la question épineuse de la définition même de l'hybride qui, aujourd'hui, n'est pas la même pour le systématicien et pour le cytologiste.

Beaucoup de systématiciens n'ont pas une notion claire de ce qu'est un hybride et beaucoup de cytologistes, par ailleurs, cherchent à imposer à la systématique une définition que les moyens même dont elle dispose ne lui permettraient pas d'utiliser.

On peut envisager l'hybridité de plusieurs manières :

1° Un hybride est une entité taxonomique dont les caractères, relativement peu stables, sont intermédiaires dans leur ensemble entre ceux de deux groupes déjà définis comme espèces linnéennes;

2° Un hybride est un hétérozygote quel qu'il soit et quels que soient le nombre et l'importance des caractères allélomorphes considérés;

3° Un hybride est un individu (ou une entité comprenant un groupe d'individus) dont l'harmonie cyto-nucléaire présente des troubles d'ordre numérique, morphologique ou fonctionnel.

La première définition suppose un croisement entre deux espèces ou tout au moins une F_2, F_3, etc. Pour le systématicien, en effet, le croisement d'un F_1 avec l'un des parents engendrant des individus qu'on ne peut plus distinguer de l'espèce «pure» est un «retour» à l'espèce et les individus en question n'occupent aucun rang spécial dans une classification qui doit être avant tout pratique et utilisable. Ainsi, pour le systématicien, il n'existe pas une différence fondamentale entre la F_1 et les générations suivantes, à moins que ces dites générations ne présentent des différences très évidentes. Dans ce dernier cas, il en fait des variétés ou leur donne même de nouveaux noms [1]. Pour les hybrides trouvés dans la nature, les parents ne peuvent être que présumés. Ces diagnostics — quand ils sont faits par des botanistes herborisants et qui ont, comme par exemple Sennen, l'œil très exercé à discerner les différences — sont le plus souvent confirmés par l'expérimentation. Mais quand ces mêmes systématiciens décrivent des hybrides entre trois espèces A × B × C, on sait que si cela correspond à une réalité, le croisement se sera fait ainsi : soit AB × C ou A × BC ou AC × B. Dans un tel cas pour un seul couple de caractères on a trois possibilités en supposant que AB, BC ou AC soient des F_1; et pour l'ensemble des caractères de chaque espèce et pour leur relative cohésion, on a des centaines de possibilités. Donc, la formule A × B × C n'a aucun sens précis. On aime mieux les formules à caractère franchement quantitatif, comme A $>\times$ B. On désigne ainsi

[1] Il ne nous appartient guère de porter un jugement sur ces diverses façons de voir que nous sommes loin de croire inconciliables; mais il n'est peut-être pas inopportun de signaler des divergences très réelles puisqu'elles portent sur des points essentiels à la compréhension de notre sujet.

une entité taxonomique beaucoup moins douteuse; on exprime en somme que la présence de quelques caractères de B empêchent qu'on range l'individu dans A auquel le rattachent la majorité de ses caractères. Il est fort probable que beaucoup de variétés — surtout lorsque géographiquement limitées — décrites par les systématiciens correspondent à cette formule. Il nous semble que leur légitimité ne sera aucunement mise en cause, aussi longtemps que les systématiciens n'introduiront pas l'élément génétique dans leur définition de l'espèce.

La seconde définition ne respecte pas les limites tracées par les systématiciens. La génétique ne fait que constater la présence d'allélomorphes homologues ou dissemblables. Or, il se trouve que des «hybrides» sont moins hétérozygotes que leurs parents (le cas classique des *Oenothera* et les cas d'autosyndèse et de polyploïdie). Pour le généticien, donc, l'hétérozygotie suffit à caractériser l'hybride; le nombre d'allélomorphes mis en cause et la valeur des caractères affectés n'est pour lui qu'une question quantitative et, par rapport au complexe taxonomique en question, de degré.

La troisième définition est une extension logique proposée par les cyto-généticiens — pas tous à vrai dire, car il y a en cytologie, peut-être plus qu'ailleurs, des écoles. Là, la mécanique intracellulaire sert de base au diagnostic. Étant admis qu'un hybride est un hétérozygote, le cytologiste prétend reconnaître cet état de moindre équilibre là où le systématicien ou le simple généticien ne peuvent le distinguer ni par la morphologie ni par la physiologie extérieure de l'organisme en question. Tout le monde admet que l'hybridation est un des moyens principaux de l'évolution des formes vivantes. Comment, à la suite d'une hybridation — si l'on exclut l'autosyndèse et la polyploïdie — se stabilise une nouvelle «espèce»? Nous ne savons là-dessus rien de précis. Il semble raisonnable de croire qu'à force de recombinaisons successives, et peut-être à la faveur de mutations, l'état de stabilité est enfin atteint. On imagine que la durée de cette période est très variable et que la nouvelle espèce peut survivre de beaucoup à celles qui l'ont engendrée, sans avoir eu encore le temps d'atteindre l'harmonie cyto-nucléaire. On pourrait voir dans le *Conopholis americana* Wallr., espèce monotypique, un exemple de ce phénomène [1].

L'hybridité est donc un phénomène mal défini. Aucune des trois définitions que nous donnons plus haut n'est complète. A elles trois, elles résument les diverses manifestations d'un phénomène qui est le même : l'effet des différences qui existent entre deux allélomorphes ou deux groupes d'allélomorphes.

Nous pouvons donc avoir affaire à toute une série de zygotes manifestant des symptômes d'hybridité :

1° Un croisement F_1 entre deux espèces linnéennes : caractères morphologiques intermédiaires, souvent irréguliers à la méiose et stérile. Ex. : *Iris pallida* Lam. × *I. tectorum* Max. (Simonet, 1931);

2° Les F_2, F_3, etc., d'un même croisement : la recombinaison reproduit l'un ou l'autre des parents, lui donne la prédominance ou maintient l'état intermédiaire; les caractères caryologiques sont ou ne sont pas strictement parallèles. Ex. : × *Cistus macrocalyx* Senn.;

[1] La définition des espèces linnéennes laisse assez voir par les alternatives qu'elle propose entre les caractères secondaires, que l'équilibre envisagé n'est effectif qu'à un certain ordre de grandeur pour ainsi dire, et que l'hétérozygotie règne aux degrés inférieurs Les cytologistes ont plus d'une fois souligné que les espèces des systématiciens, pour cette raison, n'étaient pas équivalentes.

3° Un groupe extrêmement polymorphe non réparti en fractions écologiques ou géographiques où le jeu des gènes est très libre d'une espèce à l'autre et leur corrélation variable. Ex. : *Rubus;*

4° Un groupe, au contraire, peu variable extérieurement mais mal équilibré dans son noyau. Ex. : *Conopholis americana* Wallr. (Jensens, 1938); *Aucuba japonica* (Meurman, 1929).

Les mêmes mécanismes qui produisent ici l'hybridité, peuvent, bien entendu, donner un résultat contraire dans certains cas : 1° espèces hétérozygotes engendrant un homozygote; 2° l'un des parents est reconstitué dans toute sa pureté, même à la F_2; 3° quelques formes dans une longue série sont forcément homozygotes.

Ces quatre manifestations de l'hybridité ont une valeur qui n'est pas la même pour le systématicien, le généticien et le cytologiste. Elles n'en ont pas moins une valeur objective d'indication sur le mécanisme de l'évolution des formes.

Sens de l'hybridité dans le genre Cistus.

Cette digression dans la synthèse et la spéculation ne nous auront qu'apparemment éloigné de notre sujet. Il importe de bien caractériser l'hybridité pour comprendre ce qui se passe dans le genre *Cistus* où ce mécanisme joue un très grand rôle [1]. Les trois premiers cas ci-dessus se produisent dans le genre *Cistus*. Le troisième, très appréciable et important pour le systématicien dans la description des micromorphes, ne peut être décelé par le cytologiste. Le jeu de l'hybridation n'en est pas moins certain.

Mais ce qui doit tout particulièrement retenir notre attention en ce moment, c'est que l'hétérozygotie n'est certaine que dans le croisement de deux homozygotes différents.

On cite dans le genre *Cistus* (Gard, 1911) plusieurs cas d'hybrides réciproques différents et quelques cas d'une F_1 hétérogène. Ceci semble indiquer que les espèces — ou tout au moins quelques-unes d'entre elles — sont hétérozygotes et permet de comprendre comment un F_1 puisse alors apparaître à la méiose homozygote. Il faut croire que dans le genre *Cistus* le degré d'homozygotie nécessaire à l'équilibre cyto-nucléaire est inférieur à celui qui commande une parfaite homogénéité morphologique.

Il n'est pas exclu de considérer les × *C. canescens* Sw. et *florentinus* Lam. comme de véritables espèces nouvelles en formation ou comme des hybrides sur le point de se fixer. On peut voir là une voie d'évolution sans doute analogue à celle suivie par d'autres espèces aujourd'hui stables. En fait, dans la nature, le × *C. canescens* Sw. n'a que très peu de chances de survivre au point d'éliminer éventuellement ses parents. Le × *C. florentinus* Lam., par contre, se trouve très abondant à certains endroits et, étant donné l'harmonie cyto-nucléaire de la F_1, on peut se demander si ce nombre n'est pas dû à une grande fréquence d'intercroisements de *florentinus* × *florentinus* plutôt qu'à une formation nouvelle et incessante à partir des deux parents ou de l'un d'eux et de l'hybride.

Quoi qu'il en soit, si cette irrégularité de la méiose n'est pas un signe d'éloignement dans l'ordre taxonomique, du moins la formation d'une série complète de bivalents est, elle, un signe d'affinité. L'on peut donc accepter que les *C. albidus* L. et *villosus* L. d'une part et *salviifolius* L. et *monspeliensis* L. d'autre part, aient entre eux une étroite parenté.

En ce qui concerne les autres croisements, nous est-il permis d'interpréter les irrégularités constatées dans un sens analogue et inverse?

(1) On en verrait la preuve dans une comparaison entre la distribution de certains gènes (par ex. : feuilles sessiles, pubescence, etc.) parmi les espèces du genre — et même de la famille — et leur position géographique.

Une seule objection pourrait se poser : l'existence d'un caractère de contrôle génétique s'exerçant sur la formation des bivalents. Il faudrait supposer que ce caractère existe dans les espèces, mais inhibé et à l'état hétérozygote. Il ne se manifesterait ainsi que chez les hybrides et d'autant plus fortement qu'il serait plus homozygote. On aurait ainsi, pour un caractère important, une véritable indication d'affinité d'autant plus forte que le croisement en question est rare et difficile. (Par ex. : le × *C. Rodiei* Verg. : les parents dans la nature sont toujours ensemble; on n'a trouvé qu'un seul et unique pied de l'hybride.) D'ailleurs les cas cités (Peto 1934, entre autres) sont sans analogie avec celui qui nous intéresse et qui est d'ailleurs très général — *Ribes* (Meurman, 1928), *Papaver* (Yasui, 1927), *Viola* (Clausen, 1930), etc. : 1° il est extrêmement improbable qu'on ne verrait apparaître ce facteur dans aucune des espèces et 2° qu'il atteindrait dans des

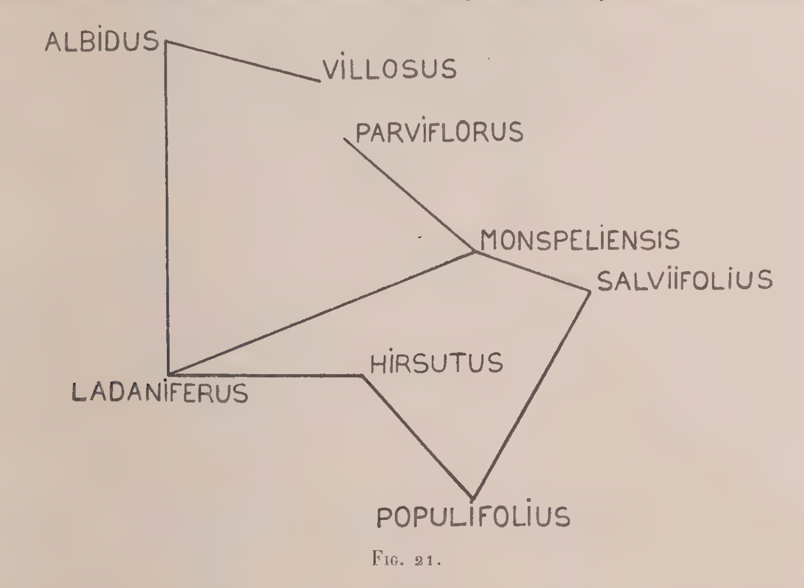


Fig. 21.

combinaisons hétérogènes une ampleur qui n'est plus seulement quantitative et de degré, mais positive, alors qu'elle est négative dans toutes les autres [1].

L'explication proposée par Jensens (1938) à ce sujet est aussi très intéressante : les irrégularités à la méiose des hybrides, ne se produisant guère avant la rupture de la membrane nucléaire, seraient dues au contact de la série de chromosomes provenant du parent mâle avec un cytoplasme qui est presque entièrement celui du parent femelle. Le déséquilibre, ici, serait en fonction du manque d'affinité des parents.

Ces deux interprétations ne s'excluent pas forcément. Il ne nous semble pas imprudent, en tout cas, de conclure que les inégalités à la méiose des hybrides de *Cistus* sont une indication du manque d'affinité systématique des parents.

Conclusions.

La figure 21 fait voir la distance qui sépare les 8 espèces qui ont concouru à former les hybrides analysés ci-dessus. Les distances indiquées sont directement proportion-

(1) Nous ne prétendons pas discuter à fond l'hypothèse elle-même (voir Darlington, 1937, p. 400); mais on peut se demander si le problème n'est pas déplaçable, en ce sens que les aberrants en question ne seraient autres que des espèces de formation hybride récente. Il faut se rappeler aussi que les cytologistes emploient souvent du matériel cultivé et d'une pureté génétique qui ne satisfait pas les taxonomistes.

nelles à la gravité des irrégularités observées. La section *Ledonia* (*C. salviifolius* L., *C. hirsutus* Lam. et *C. populifolius* L.) nous apparaît comme peu cohérente. Mais, outre qu'il nous semble prudent d'attendre des données plus complètes — par exemple sur les hybrides des *C. monspeliensis* L. × *hirsutus* Lam. et *ladaniferus* L. × *salviifolius* L. — avant de déterminer la position relative de chaque espèce, nous répugnons à faire éclater le cadre d'une section si bien caractérisée morphologiquement.

C'est donc en considérant les caractères du noyau, de pair avec les caractères morphologiques, que nous proposons (fig. 22) un nouveau schéma des relations des sections du

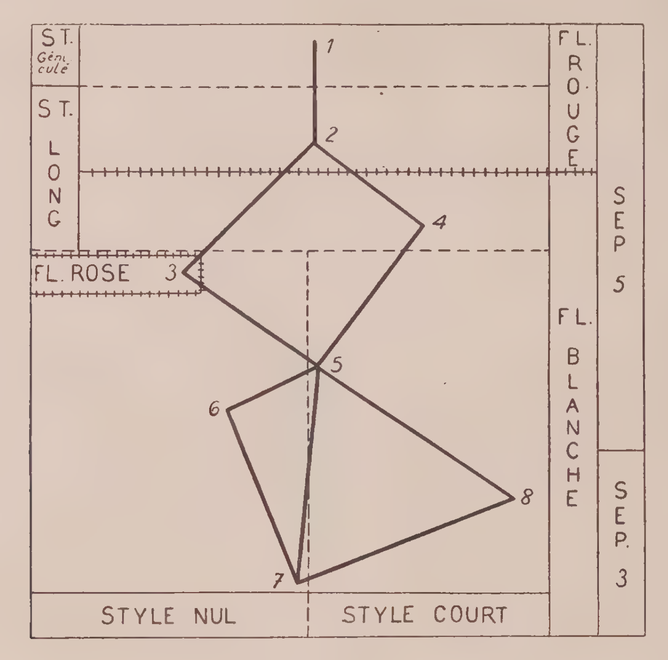


Fig. 22.

genre *Cistus*. Ceci n'est pas un essai de phylogénie, mais une représentation purement statique des relations intragénériques des *Cistus*. On constate que, selon les caractères qui servent de base à la définition des sections, on peut distinguer plusieurs groupes :

1° D'après le nombre des sépales :
- 5 sépales : sect. 1, 2, 3, 4, 5, 6 ;
- 3 sépales : sect. 7 et 8 ;

2° D'après la longueur du style :
- Style géniculé : sect. 1 ;
- Style allongé : sect. 2 et 4 ;
- Style court : sect. 5 et 8 ;
- Style nul : sect. 3, 6, 7 ;

3° D'après la couleur de la fleur :
- Fleur rouge : sect. 1 et 2 ;
- Fleur rose : sect. 3 ;
- Fleur blanche : sect. 4, 5, 6, 7, 8.

Les sections ont entre elles au plus deux caractères communs, jamais trois. La section 8 n'en a aucun avec les sections 1, 2 et 3, ni la section 7 avec les sections 1 et 2. Ce sont donc là respectivement les deux extrêmes. Les sections 3 et 4, d'autre part, occupent des positions excentriques, et participent à la fois aux deux types d'organisation en présence.

Nous ne prétendrons pas pour l'instant tirer de ceci des conclusions taxonomiques qui exigeraient une argumentation assez longue sur la valeur relative des caractères cités. Nous nous bornerons à noter que les observations caryologiques soulignent singulièrement l'homogénéité déjà remarquable de la section *Eucistus* Spach et suggèrent qu'il existe une entité *Stephanocarpus* (Spach) Willk.— *Ledonia* Dun. distincte. Par ailleurs, les distances relatives que nous indiquent les irrégularités de la méiose entre les *C. monspeliensis* L. d'une part, *C. ladaniferus* L. et *C. parviflorus* Lam. d'autre part, et aussi entre les membres de la section *Ledonia* Dun. nous avertissent instamment que les données de la cytologie n'ont pas plus que celles de l'anatomie ou de la physiologie une valeur absolue de classification : les formes vivantes sont une rencontre de divers courants biologiques et une association de gènes qui n'ont sans doute entre eux qu'une cohésion accidentelle et passagère.

Résumé.

Les études antérieures sur les hybrides de Cistes sont brièvement résumées : les expériences de Bornet à la Villa Thuret, surtout, sont évoquées. Les hybrides de Cistes posent un triple problème taxonomique, génétique et géographique.

Les espèces d'abord ont été étudiées par Chiarugi et par M. Simonet : le nombre $n = 9$ a été trouvé constamment. Les observations sur des hybrides d'une même section, de sections voisines et de sections éloignées ont révélé des troubles à la métaphase hétérotypique, proportionnels, dans l'ensemble, à l'éloignement des parents dans l'ordre taxonomique.

Une revue est faite des façons courantes de considérer l'hybridité — dans la pratique — des cytologistes, des généticiens et des taxonomistes. Ces considérations sont appliquées au groupe qui nous intéresse et un tableau est présenté qui tente de résumer les affinités des espèces et des sections du genre *Cistus*.

BIBLIOGRAPHIE.

1826. Bentham (G.). — Cat. des pl. indigènes des Pyr. et du Bas-Languedoc.

1925. Chiarugi (A.). — Embriologia delle «Cistaceae». — *Nuov. Giorn. Bot. It.*, 32, 223-316.

1931. Clausen (J.). — Cytogenetic and taxonomic Investigations in Melanium Violets. — *Hereditas*, 15, 219-308.

1938. Dansereau (P.). — Études sur les hybrides de Cistes III. — *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 85, 668-678.

1933. Davie (J. H.). — Cytological Studies in the Malvaceae and their related families. — *Journ. Gen.*, 28, 33-36.

1935. Edlin (H. L.). — A critical Revision of Certain taxonomic Groups of the Malvales. — *New Phytol.*, 34, 1-20 et 113-121.

1934. Friedel (J.). — A propos de deux Papavéracées aberrantes. — *Rev. Gen. Bot.*, 46, 321-331.

1910. Gard et Bornet. — Recherches sur les hybrides artificiels de Cistes. Premier mémoire. — *Ann. Sc. Nat. Bot.*, 86, 71-115.

1912. Gard (M.). — Recherches sur les hybrides artificiels de Cistes. Deuxième mémoire. — *Beit. z Bot. Centr.*, 29, 2, 306-394.

1844. Grenier et Godron. — Flore de France. — 162-164.

1938. Jensens (H. W.). — The significance of meiotic irregularities in hybrids. The theory of cytonuclear harmony. — *Cytologia*, 8, 481-496.

1927. Karpetchenko (G. D.). — The production of polyploid gametes in hybrids. — *Hereditas*, 9, 349-368.

1786. Lamarck. — Encyclopédie méthodique. — *Bot.*, 2, 14.

1930. Lawrence. — *Genetica*, 12, 269.

1928. Meurman (O.). — Cytological Studies in the genus *Ribes* L. — *Hereditas*, 11, 289-356.

1929. Meurman (O.). — Association of types of chromosomes in *Aucuba japonica*. — *Cytologia*, 12 179-209.

1934. Peto (F. H.). — The Cytology of Certain Intergeneric Hybrids between *Festuca* and *Lolium*. — *Journ. Gen.*, 28, 113-156.

1933. Poirault (G.). — Hortus Thuretianus Antipolitanus.

1788. Pourret (Abbé). — Extrait de la Chloris Narbonensis.— *Hist. et Mém. Acad. Roy. Sc.*, Toulouse, 3, 297-334.

1875. Pourret (Abbé). — Cistographie.

1895. Rouy et Foucaud. — Flore de France. 2, 255-279.

1931. Simonet (Marc). — Étude génétique et cytologique de l'hybride *Iris pallida* Lam. × *I. tectorum* Max. — *C. R. Acad. Sc.*, 193, 1214-1216.

1932. Simonet (Marc). — Recherches cytologiques et génétiques chez les Iris. — *Bull. Biol. Fr. Belg.*, 66, fasc. 3.

1937. Simonet (Marc). — Étude caryologique de quelques espèces de *Cistus*. — *C. R. Acad. Sc.*, 205, 1090.

1939. Simonet et Dansereau. — Sur la méiose de deux hybrides de Cistes : × *C. hybridus* Pourr. et × *C. Rodiei* Verg. var. *Antipolitensis* P. Dans. — *C. R. Acad. Sc.*, 208, 1526-1527.

1825-1830. Sweet. — Cistineae.

1929. Sweschnikowa (I.). — *Vicia sativa* L. and *Vicia cracca* L. — *Ann. Timin. Ag. Acad. Moscou*, 4, 1-22.

1929. Sweschnikova (I.). — Reduction divisions in the hybrids of *Vicia*. — *Proc. U. R. S. S. Congr. Gen.*, 2, 447-452.

1861. Timbal-Lagrave (Ed.). — Étude sur quelques Cistes de Narbonne. — *Mém. Acad. Sc. Toulouse*, 5, 5.

1930. Warburg (Sir O. and E. F.). — A Preliminary Study of the genus Cistus. — *Journ. Roy. Hort. Soc.*, 55, 1-52.

1931. Warburg (Sir O.). — *Cistus* Hybrids. — *Journ. Roy. Hort. Soc.*, 56, 217-224.

1936. Webber (J. M.). — Chromosomes in *Sphaeralcea* and related genera. — *Cytologia*, 7, 313-323.

1927. Yasui (K.). — Further Studies on Genetics and Cytology of Artificially Raised Interspecific *Papaver* Hybrids. — *Bot. Mag. Tokyo*, 41, 235-261.

1937. Yasui (K.). — Cytogenetic Studies in Artificially Raised Interspecific Hybrids of *Papaver*. V.— *Cytologia*, 8, 331-342.

QUELQUES OBSERVATIONS

SUR

LES MALADIES ET ACCIDENTS

QUI ONT AFFECTÉ LES PLANTES AU COURS DE L'ANNÉE 1938

par Ét. Foëx et Ch. Crépin.

Centre National de Recherches Agronomiques.

Maladies du pied des céréales.

Il convient, en premier lieu, de rappeler ce qu'a été la situation météorologique depuis le début d'octobre 1937 jusqu'à la fin de juillet 1938, c'est-à-dire durant toute la période d'évolution du Blé. Nous puisons les renseignements ci-dessous dans les excellents articles que M. Sanson publie dans le *Bulletin des Engrais*.

Les Blés semés en octobre ont généralement pu être mis en terre dans de bonnes conditions, car, entre deux périodes de pluie dont l'une est survenue au début, et l'autre à la fin du mois, s'est placée une quinzaine de beau temps. Température et pluviosité sont légèrement supérieures à la normale. Novembre est, au contraire, sec et plutôt froid.

Tant en ce qui concerne la température que la pluviosité, décembre 1937 présente des conditions météorologiques voisines de la normale. Toutefois, les précipitations atmosphériques excèdent quelque peu la moyenne. Des froids modérés ralentissent très utilement la végétation des Céréales.

Une température assez basse se maintient du 28 décembre 1937 au 6 février 1938. Ensuite, s'établit un temps relativement doux (température supérieure à la normale) et humide. Les pluies sont fréquentes ; les précipitations atmosphériques sont excédentaires. De ce fait, les céréales tendent à prendre un développement exagéré [1].

Le mois de mars est sec et anormalement chaud (température en excédent de 3°). Avril est froid. Le déficit thermique dépasse 2°. Des gelées intenses se produisent du 10 au 25. La sècheresse continue à sévir.

M. Sanson fait remarquer que la hauteur de pluie tombée du 16 février au 15 avril

(1) Foex et Crépin. — Sur quelques maladies et accidents des plantes cultivées en 1938. (C. R. Académie d'Agriculture, t. XXV, n° 3, p. 131-137, 25 janvier 1939.)

1938 n'est que 11 millimètres, alors que la moyenne pour la même période est de 175 millimètres. Ces conditions se maintiennent en mai.

Au mois de juin, la température est à peu près normale; mais la hauteur de pluie est inférieure à ce qu'elle devrait être. Juillet est relativement froid. Quelques pluies atténuent légèrement la sècheresse. Celle-ci aura donc sévi intensément de février à juin, inclusivement.

Au Centre national de Recherches agronomiques de Versailles, notamment dans le champ d'expériences de la Station centrale de Pathologie végétale, le *Cercosporella herpotrichoïdes* Fron n'a pas fourni, en automne, les attaques qu'il exerce généralement à cette époque de l'année. Ce ne sera qu'au printemps que les Blés, expérimentalement infectés, porteront sur gaine d'assez nombreuses lésions caractéristiques de l'infection par ce champignon. Des dégâts déterminés par celui-ci seront relativement peu élevés dans la plupart des cas. C'est ainsi qu'aux mois de juin et de juillet, la verse parasitaire ne sera pas fréquente dans la région. On ne l'observera, avec une certaine intensité, que dans quelques cultures provenant d'ensemencements effectués en octobre. Mais, si la verse parasitaire est relativement rare, les épis blancs sont assez répandus.

Or, la base de la tige et les racines de ces Blés ainsi échaudés sont très souvent dépourvues du revêtement noir par lequel se traduit généralement l'attaque de l'*Ophiobolus graminis* Sacc. Par contre, on distingue parfois sur l'entre-nœud inférieur où même au-dessus des racines coronales une tache ovale allongée, plus ou moins estompée, qui, par sa forme, rappelle la lésion que détermine le *Cercosporella herpotrichoïdes.* On doit cependant noter la rareté des plaques mycéliennes noires qui occupent généralement le centre de l'ocelle du *Cercosporella herpotrichoides.* Quoiqu'il en soit, l'examen microscopique, aussi bien que les isolements, révèlent que ces pieds échaudés sont infectés non par l'*Ophiobolus graminis,* mais par le *Cercosporella herpotrichoides.* Rappelons que Rosella et l'un de nous ont déjà constaté, à plusieurs reprises, que l'attaque du *Cercosporella herpotrichoides* aboutissait parfois non à la verse, mais bien à l'échaudage [1-2-3]. Sur les Blés affectés de cette forme-ci de la maladie, les lésions caractéristiques du champignon sont généralement situées très bas. Nos observations de l'année corroborent les constatations antérieurement faites par Rosella et l'un de nous.

En 1938, nous nous sommes rendus compte que le *Cercosporella herpotrichoïdes* avait déterminé cet accident aussi bien en Seine-et-Oise que dans le Loiret.

Notre ancien collaborateur M. Rosella l'a observé à Bourg-Madame (Pyrénées-Orientales). Nous avons pu isoler le *Cercosporella herpotrichoïdes* des échantillons qu'il nous a adressés de cette localité. Cette forme assez particulière de la maladie s'est donc manifestée en 1938 dans des régions diverses et éloignées.

La fréquence des cas de piétin échaudage déterminés par le *Cercosporella herpotrichoides* est sans doute un des phénomènes les plus caractéristiques de l'année.

Nous avons assez souvent constaté en 1938 des Avoines qui restaient petites, rabougries et qui tendaient à se dessécher. Il s'agissait de plantes envahies par le *Fusarium culmorum* (W. G. Smith Sacc.) qui, dans ce cas-là, paraît bien s'être comporté en parasite. Nous avions décrit cette maladie en 1919 [4] et l'avons observée maintes fois depuis lors.

[1] Foex (Et.) et Rosella (Et.). — Recherches sur le Piétin. (*Ann. des Epip.*, t. XVI, fasc. 2, p. 78, 1930.)

[2] Foex (Et.) et Rosella (Et.). — Le Piétin du Blé au cours de la campagne 1928-1929. (*Rev. de Path. Vég.*, t. XVII, fasc. 2, p. 44 février 1930.)

[3] Foex (Et) et Rosella (Et). — Quelques observations sur le Piétin des Céréales. (*Rev. de Path. Vég.*, t. XX, fasc. 2, p. 178-179 avril-mai 1938.)

[4] Foex (Et.). — Note sur une maladie de l'Orge et de l'Avoine. (*Bull. Soc. Path. Vég.*, t. VI, fasc. 6, 1919.)

Le *Fusarium culmorum* existait très fréquemment en 1938 dans des céréales chez lesquelles il s'était introduit à la suite d'autres organismes grâce à des altérations de diverses natures, ou encore dans des conditions que nous n'avons pu établir.

Du reste, le rôle du *Fusarium culmorum* est loin d'être bien connu. Certes il peut se comporter parfois en parasite. C'est ainsi que Simmonds [1], Bennett [2], Russel [3], Geach [4], etc. lui ont attribué des cas de brûlures de semis, de maladies du pied, d'échaudage, etc. Par contre, Broadfoot [5] a montré que des pieds de Blé arrachés au hasard donnent une forte proportion de *Fusarium culmorum*. La fréquence de ce champignon dans les éteules qui subsistent après récolte a été révélée par Standford et Broadfoot. Celui-ci a, de plus, montré que beaucoup de lignées isolées de ce matériel ne se révèlaient que faiblement pathogènes.

Partant de Blés paraissant sains, G. S. Samuel et F. G. Greaney ont, à maintes reprises, isolé le *Fusarium culmorum*. Il semble que ce champignon doive pénétrer dans les racines quand celles-ci commencent à perdre leur vitalité, après la floraison. Cependant, la nature du sol et d'autres facteurs à déterminer pourraient favoriser l'attaque de la jeune plante par le champignon.

Le fait est que chaque année nous constatons à maintes reprises la présence du *Fusarium culmorum* dans des Blés que nous examinons. Il se révèle à nous lors des essais d'isolement, dans des cas où nous ne soupçonnions pas son existence. Mais, en 1938, il se trouvait être beaucoup plus fréquent que de coutume.

Accidents que les gelées et froids tardifs ont déterminé chez les céréales.

Dans l'ensemble, les Blés d'automne ne paraissent pas avoir gravement souffert des gelées et de la sècheresse qui ont si durement sévi pendant la période printanière. Cependant, on enregistre, par endroit, des accidents qui paraissent imputables aux conditions météorologiques qui ont régné durant les mois d'avril et de mai.

Signalons en particulier que dans les vallées de la Saône et du Rhône, le thermomètre en bien des localités, est descendu au-dessous de — 5° dans les nuits du 21 au 22, 28 au 29, 30 avril au 1er mai. Les dégâts ont été tout à fait analogues à ceux qui ont été décrits en 1933 [7-8]. Des épis ont été tués dans la gaine. Les pertes ont été importantes dans la plaine de Saône et la Vallée du Rhône [9].

D'autre part, le 4 juin 1938, le Directeur des Services agricoles de l'Ain nous envoyait des Blés qui avaient subi d'importants désordres. Nous nous proposons de décrire ceux-ci dans un prochain mémoire.

(1) Simmonds (P.-M.).— Setting blight and foot rot of oats caused by Fusarium culmorum (W. G. Smith Sacc.) (*Bull. C. Dep. Agr.* N 105 ns, 1928.)

(2) Bennett (F. T.). — On two species of Fusarium, Fusarium culmorum (W. G. Sm.) Sacc. and Fusarium avenaceum (Fries) Sacc. as parasites of cereals. (*Ann. Appl. Biol.*, t. XV. p. 213-214, 1928.)

(3) Russell (T. A.). — Observations of foot rot diseases of cereals. (*Trans. Myc. Soc.*, t. XVI, p. 253-269, 1932.)

(4) Geach (W. L.). — Foot rot and root rots of wheat in Australia Fusarium culmorum (W. G. Sm.) Sacc. as caused organism. (*J. Conn. Sci. industr. Res. Aust.*, t. V, p. 123-128, 1932.)

(5) Broadfoot (W.-G.).— Studies on foot rot of wheat IV. Effect of crop rotation and cultural practice on the relative prevalence of Helminthosporium sativum and Fusarium sp. as indicated by isolations from wheat plants. (*Canada J. Res.*, t. X, p. 115-124, 1934.)

(6) Samuel (G.) and Greaney (G. J.). — Some observations on the occurrence of Fusarium culmorum on wheat. (*Trans. of the Bul. Myc. Soc.*, t. XXI, part. I et II, 1937.)

(7) Foex (Et.) et Rosella (Et.). — Quelques effets des gelées de printemps sur les Céréales. (*Rev. Path. Vég.*, t. XX, fasc. 9 et 10 p. 205-209, novembre-décembre 1933.)

(8) Crépin (Ch.). — Les effets de la gelée du 23 avril sur les Céréales. (*C. R. Académie Agr.*, t. XIX, p. 689. 7 juin 1933.)

(9) Bustarret (J.) et Chevalier (R.). — Les effets des gelées tardives sur les céréales d'automne. (*C. R. Acad. Agric.*, XXV, 21, 3. 744-752, 21 juin 1939).

Le boulage et autres accidents subis par la pomme de terre.

Au printemps de 1938, on constatait dans certains milieux que la levée des pommes de terre était irrégulière. Si l'on fouillait la terre au niveau des nombreux espaces vides que l'on rencontrait dans les champs, on observait les faits suivants :

Dans bien des cas, le tubercule mère avait bien émis une pousse apicale, mais celle-ci n'avait pu atteindre le niveau du sol ; tantôt elle s'était desséchée avant d'y parvenir ; tantôt elle s'était incurvée ; tantôt enfin elle s'était renflée en une sorte de tubercule. Mais on cherchait parfois vainement cette pousse apicale. Par contre, le tubercule mère avait constitué un certain nombre de tubercules filles qu'il portait directement, ou qui lui étaient reliés par le stolon à l'extrémité duquel ils s'étaient formés. Nous nous trouvions en présence de Boulage. Il n'était pas rare de voir les tubercules secondaires constituer des tubercules de troisième catégorie, selon une disposition en chapelet, ou en grappes. Les éléments constituant ces groupements étaient ou bien assez densément agrégés ou bien plutôt lâchement unis. La fréquente pourriture du tubercule mère entraîne la dislocation de sa descendance (fig. 1).

Parfois, plusieurs semaines après la levée des plantes normales, on voyait poindre au milieu de certains des espaces qui jusqu'alors étaient restés vides, de très grêles tiges feuillées, émises par des tubercules filles ou même petites filles. Ainsi ont pu se constituer quelques pieds de Pommes de terre, qui se sont enracinés et ont tubérisé à leur tour. Mais la plupart de ces tiges feuillées, qui ont évolué très tardivement, ont périclité.

On sait que le boulage et les autres accidents du même ordre sont fréquents dans les milieux secs. Aussi, ne peut-on être étonnés de constater ces anomalies durant la saison 1938.

Mais les conditions dans lesquelles ces accidents se sont manifestés au Centre national de Recherches agronomiques de Versailles méritent cependant d'être relatées. Chaque année, un champ y est consacré au contrôle cultural des plants obtenus par les Syndicats de producteurs de plants sélectionnés. La plantation est faite en damier, chaque carré du damier étant occupé par un lot différent. En 1938, parmi les carrés plantés avec des tubercules de la variété « Bintje » conservés dans les mêmes conditions, certains étaient bien garnis de plantes, d'autres étaient pour ainsi dire nus, d'autres enfin avaient une végétation plus ou moins clairsemée.

Or, sur le territoire des Syndicats qui avaient fourni des plants déficients, on a pu constater que les cultures étaient en parfait état. Il en était de même chez certains de leurs clients. Le plant de certaines origines n'a donc boulé que lorsqu'il a été planté dans certains milieux. Le boulage paraît avoir été réalisé en puissance en 1937. On se rappelle que l'été 1937 a été particulièrement sec et que, très souvent, la maturité d'une variété de la précocité de Bintje a été avancée par suite de cette sécheresse. Dans certains milieux peu pourvus de réserves d'eau, cette sécheresse de 1937 a été l'une des conditions d'apparition du boulage en 1938. Celui-ci s'est manifesté ou non selon que le terrain de plantation s'y est montré plus ou moins propice : plus il était sec, plus il a favorisé le boulage.

A cet égard, M. Diehl nous a rapporté avoir constaté du boulage en Bretagne dans la partie d'un champ plantée l'après-midi, alors que, dans la partie plantée le matin avec des tubercules de la même variété et de même origine, il n'y en avait pas : c'est que les



Fig. 1. — *Boulage..* — Au centre, tubercules constituant directement des tubercules filles et ne formant aucune tige aérienne. (Boulage intégral.)
A gauche, tubercules bouleux ayant cependant constitué des tiges feuillées extrêmement grêles.
A droite, tubercules bouleux ayant constitué des tiges feuillées un peu plus robustes.

billons de plantation pour toute la journée avaient été faits le matin; ceux qui ont été recouverts l'après-midi avaient subi une dessication supplémentaire.

Il semble donc que le boulage soit un accident physiologique, qui, du moins dans certains cas, serait réalisé en puissance dès l'année de production du plant; l'année suivante, son apparition serait conditionnée par le degré de siccité plus ou moins grand et plus ou moins prolongé du terrain qui reçoit ce plant.

Ajoutons que, dans certaines stations où la Pomme de terre a levé normalement, la sècheresse a, par la suite, gêné beaucoup son développement. La plante est restée chétive et souffreteuse. Elle était du reste couverte de pucerons (*aphidiens*) dont les nombreuses piqûres déformaient les folioles et les jeunes tiges. Les matières sucrées émises par les pucerons étaient couvertes de Fumagine, dans laquelle, d'après M. Arnaud, le *Cladosporium herbarum* Link. paraissait prédominer. Nous remercions M. Arnaud d'avoir eu la bienveillance d'examiner les échantillons que nous lui avions soumis.

Le Rhizoctone brun de la pomme de terre.

L'une des particularités de l'année 1938 a été la fréquence aussi bien que la gravité de l'attaque dont les Pommes de terre ont été l'objet de la part du Rhizoctone brun (*Corticium Solani*, Bourdot et Galzin = *Hypochnus Solani* Prillieux et Delacroix; forme stérile : *Rhizoctonia Solani* Kuhn).

On sait que ce champignon est assez fréquent sur la Pomme de terre. Très souvent, il se développe à la surface du tubercule, des racines, des tiges souterraines, ou à la base de la partie aérienne des tiges («manchettes») sans déterminer de très grands dégâts. Sur les tubercules, à la récolte, il se présente sous forme de petites plaques noires (sclérotes) auxquelles on ne prête guère attention.

En 1938, en milieu sec et froid, c'est-à-dire dans des conditions peu favorables au développement de la pomme de terre, surtout dans certaines régions ou certains champs, il a déterminé des dégâts importants. On constate d'abord une levée très irrégulière; quand celle-ci n'est pas due au boulage, c'est le Rhizoctone brun qui en est cause.

Tantôt un chancre portant le Rhizoctone avait complètement arrêté le développement des pousses primaires, tantôt des lésions moins graves avaient simplement retardé la croissance de ces organes (fig. 2) auxquels l'attaque avait d'ailleurs imprimé des déformations (courbure en crosse, etc.); tantôt enfin l'évolution des pousses aériennes s'était effectuée à peu près normalement, malgré la présence de ce champignon tant sur les racines que sur les tubercules. L'arrêt du bourgeon du sommet du tubercule avait tantôt été suivi de l'évolution de pousses axillaires, qui avaient ou non été atteintes à leur tour, et tantôt du développement de pousses émises ailleurs que dans la région apicale. Un certain nombre de tiges feuillées avaient ainsi pris naissance. Elles étaient, en assez forte proportion, atteintes de lésions de base, voire même de véritables chancres.

Les attaques sur tubercules étaient fréquentes, même dans le cas de plantes dont les fanes étaient normales. La maladie se présentait sous des aspects assez divers (fig. 3). Les tubercules portaient ou bien un assez fin réseau mycélien, accompagné de petits sclérotes, ou bien des masses sclérotiques plus importantes disséminées ou groupées en plaques plus ou moins étendues. Enfin, le Rhizoctone occupait parfois le fond de petites dépressions identiques à celles que détermine la gale commune. Or, celle-ci existait indubitablement dans le même milieu; on peut donc se demander si l'attaque de l'*Actinomyces scabies* (Thaxter) Gussow. n'avait pas précédé celle de *Rhizoctonia solani*



Fig. 2. — Fortes attaques de *Rhizoctonia Solani*.

A gauche, on distingue des lésions aussi bien sur les racines que sur la partie souterraine des tiges. Sur celles-ci, remarquer les lésions profondes qui ont souvent entraîné la mort du bourgeon terminal et, conséquemment, le développement de bourgeons axillaires. Le germe de gauche, en haut du tubercule, a d'abord vu son bourgeon terminal tué ; un bourgeon axillaire s'est développé en une jeune tige, dont le bourgeon terminal a été tué à son tour, et dont un bourgeon axillaire croît en une nouvelle pousse.

A droite, la déformation de la partie aérienne de la jeune pousse — conséquence de l'existence des chancres sur la partie souterraine — est très accentuée.

Kuhn. Enfin, phénomène croyons-nous assez rare, les tubercules fortement attaqués par le Rhizoctone brun étaient parfois devenus la proie d'une pourriture bactérienne, qui n'avait été déclenchée ni par l'intervention du *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, ni par celle du *Bacillus phytophthorus* Appel.

Dans le Haut-Morvan, l'un de nous a pu faire les constatations suivantes, d'une netteté particulière : plantations de Bintje, fin mars, dans une terre (arène granitique) qui est une véritable poussière. Vers le 20 mai, la levée s'est effectuée très irrégulièrement : il n'y a pas le quart des tiges qui devraient exister. Le 4 juin, la culture n'est pas plus belle, presque toutes les plantes, à des degrés divers, présentent les symptômes suivants : sur les pousses en terre existent de véritables chancres, lesquels entraînent la mort de la partie située au delà. En deçà, les bourgeons se réveillent émettant des pousses qu'un chancre tue à leur tour. Enfin, une troisième série de pousses se sont développées; les unes ont été tuées, elles aussi; d'autres, les pluies aidant, ont pu donner naissance à des pousses feuillées. La récolte paraît sérieusement compromise. Mais, début juin, des pluies importantes, qui détrempent bien la terre, s'abattent sur le Haut-Morvan. Comme par enchantement, les chancres cessent de se creuser; ils se cicatrisent et il n'en apparaît plus de nouveaux.

Les tiges plus ou moins chancreuses dans leur partie souterraine prennent alors un développement normal; les bourgeons qui commençaient à évoluer en terre donnent sans obstacle des tiges feuillées, de sorte que, le 15 juillet, la culture présente un aspect à peu près normal. Dans les zones riches, la végétation était fort belle; dans les zones pauvres, elle est restée toujours au-dessous de ce qu'elle aurait dû être. Pour l'ensemble, la récolte est un peu inférieure à la normale.

Il résulte bien de ces constatations qu'un terrain trop pauvre en eau pour permettre, à partir du tubercule, un développement normal de la plante, laisse celle-ci dans un état de misère physiologique fort propice à l'action néfaste du *Rhizoctonia solani*. Les pluies viennent-elles à bien mouiller le sol? La plante reçoit alors une alimentation normale et elle n'offre plus de prise au parasite, à l'égard duquel elle paraît présenter une résistance naturelle, par suite du redressement de son métabolisme.

Après les pluies, avons-nous dit, la végétation a pour ainsi dire rattrapé le temps perdu, là seulement où le terrain était suffisamment riche. Nous constatons une fois de plus combien il est utile de fournir à la plante une alimentation abondante en éléments fertilisants : non seulement cette pratique assure normalement une bonne récolte, mais en cas d'à-coups, d'accidents, de maladies, elle permet encore un heureux redressement.

Somme toute, à quelle cause peut-on attribuer la gravité exceptionnelle de l'attaque de 1938? Exaltation de la virulence du parasite? Influence des conditions météorologiques spéciales de l'année? La seconde hypothèse nous paraît plus vraisemblable que la première, car elle cadre, semble-t-il, assez bien avec les observations de certains auteurs.

Rappelons que Richards [1] constata que les plantations précoces souffrirent plus du Rhizoctone en 1918 où elles avaient été faites en sol sec et plutôt froid, qu'en 1919, où on les avait effectuées dans un milieu plus chaud et plus humide. De même, Martin [2]

[1] Richards (B. L.). — Soil temperature as a factor affecting the pathenogenicity of *Corticium vagum* on the pea and the bean (*J. Agr. Research*, XXV, pp. 431-450, 1923).

[2] Martin (W. H.). — Brown stem of potatoes and its control (*New Jersey Agriculture*, XVI, n° 4, July-August 1934).



Fig. 3. — *a*, *b*, *c*, tubercules avec petites sclérotes ; sur *h* et *i*, sclérotes plus volumineux, bien détachés les uns des autres.
Sur *d* et *j*, plages sclérotiques étendues ; elles couvrent près de la moitié du tubercule *g*.
c, tubercule avec fentes superficielles causées par l'attaque du périderme.
f, sclérotes logés pour la plupart dans des lésions de gale commune (***Actinomyces scabies***).

signale de plus grands dommages dans les endroits où le sol manquait d'eau que dans ceux où il en était normalement pourvu.

Il est vrai que d'autres auteurs ont fait des constatations différentes. Pour Peyronel [1] les fluctuations entre un état sec et un état humide favorisent la maladie. Muller [2] émit même l'opinion que les attaques du Rhizoctone étaient particulièrement à redouter en sol saturé d'eau. Ces divergences peuvent s'expliquer parce que les divers auteurs utilisaient des souches de *Rhizoctonia solani* qui différaient les unes des autres du point de vue biologique.

Quoiqu'il en soit, en présence de tant de contradictions, C. B. Sanford [3] entreprit des expériences méthodiques sur l'action que la température et l'humidité exercent sur l'évolution de la maladie et sur sa gravité. Il constata qu'au-dessus de 25°, l'intensité du mal diminue brusquement; que, par contre, entre certaines limites de température (23 et 16°) et d'humidité du sol (19 et 40 p. 100) la virulence du *Rhizoctonia solani* reste sensiblement constante. Il se rendit également compte qu'une température relativement basse : 16°, et une humidité assez faible (19 p. 100) sous lesquelles les pousses de Pomme de terre ne végètent que médiocrement, permettent au *Rhisoctonia solani* d'acquérir un assez bon développement. Ces conditions, favorables pour le parasite, mais défectueuses pour la plante, sont propices à l'infection du végétal. Il est vrai que certains des résultats obtenus par Sanford ne cadrent pas avec les précédents. Aussi ne croit-il pas devoir apporter une conclusion formelle. Nous pouvons en tout cas retenir des essais de cet auteur, que, du moins dans certains cas, il a pu, pour des conditions de température et d'humidité voisines de celles qui ont été réalisées au printemps 1938 obtenir d'importantes infections rhizoctoniennes.

Notons encore que Sanford a constaté qu'un sol humide est plus favorable qu'un sol sec à la constitution des pousses secondaires et tertiaires, dont le développement peut compenser la perte ou l'insuffisance des pousses primaires qui ont été la proie du parasite. On conçoit donc que le relèvement de la plante soit mieux assuré dans le premier cas que dans le second.

[1] Peyronel (B.). — Alcune osservazione sulla Biologica della Rizottonia della patate (*Hypochnus Solani* Prill. et Del.). (*Bolletino mensile di informazione e notizie* anno V, 1-5, 1924.)

[2] Muller (K. O.). — Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte und Biologie von *Hypochnus Solani* P. u. D. (*Rhizoctonia Solani* D. *Arb. Biol. Reichs. Land. Forstw.*, XIII, pp. 197-262, 1924.)

[3] Sanford (G. B.). — Studies on Rhizoctonia solani Kuhn. IV. Effect of soil temperature and moisture on virulence. (*Canadian Journal of Research*, Sec. C., vol. 16, mai 1938.)

DÉVELOPPEMENT DES MALADIES DE LA VIGNE

DANS LA RÉGION PARISIENNE

(MILDIOU, OÏDIUM, ANTHRACNOSE)

par G. Arnaud,
Directeur de la Station centrale de Pathologie végétale.

Introduction.

La région parisienne est à la limite de la culture de la Vigne; mais cette limite est imposée par les possibilités de la maturation des raisins et non par les nécessités du développement végétatif de l'arbuste.

La partie végétative de la Vigne se développe aussi bien à Versailles que dans le Midi de la France et certaines maladies, comme le Mildiou, ont souvent un développement aussi grand que dans des régions à climat plus chaud; cependant, les grandes invasions se font à des époques différentes. Des observations très intéressantes peuvent donc être faites dans les régions limites de la culture et elles fournissent des renseignements précieux par les analogies et surtout par les oppositions que l'on constate entre ces régions et le reste de la zone viticole.

Les observations dont il sera question ici ont été faites d'abord de 1918 à 1927 dans le jardin de l'ancienne Station centrale de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia à Paris (14e) ensuite à la nouvelle Station au «Bassin de Choisy» dans le parc de Versailles (de 1933 à 1939).

La présente note comprend quatre parties :

I. — Développement annuel du Mildiou (*Plasmopara viticola*);

II. — Sensibilité des variétés et hybrides au Mildiou;

III. — Évolution de l'Oïdium (*Uncinula necator*);

IV. — Évolution de l'Anthracnose (*Elsinoe Vitis* ou *Sphaceloma ampelinum*);

V. — Action des gelées précoces d'automne.

Ce sont surtout les questions concernant le Mildiou qui seront développées.

Pour le Mildiou, on a cherché non pas à améliorer les résultats obtenus par les habiles observateurs qui nous ont précédé, grâce à des méthodes qui demandent des installations

assez compliquées et des collaborateurs particulièrement spécialisés, nous avons cherché au contraire à réaliser une modification dans un sens, non pas opposé bien entendu, mais différent. Il est évident qu'on pourrait attendre beaucoup de résultats utiles si des observations sur les maladies des plantes étaient faites par de nombreux observateurs, en particulier par des agriculteurs et par des agronomes, dispersés dans les diverses régions; mais on ne peut pas demander à des personnes qui ne sont pas spécialisées et qui ne disposent que d'un temps limité, de se livrer à des opérations compliquées et d'utiliser les appareils les plus perfectionnés. Il faut simplifier le plus possible, quitte à sacrifier un peu de la précision théorique en faveur de l'exactitude réelle; il faut proportionner la sensibilité d'une méthode à l'exactitude possible que l'on peut obtenir suivant les problèmes étudiés et les observateurs utilisés; un appareil trop précis et d'un maniement délicat donnera souvent des résultats plus fautifs qu'un instrument plus grossier mais plus robuste et plus simple. C'est en vue d'une simplification que les essais décrits plus loin ont été faits; ils ne sauraient prétendre résoudre entièrement un problème difficile et qui n'est pas nouveau, mais ils engageront peut-être certains dans cette voie et provoqueront des tentatives plus heureuses.

Développement annuel du Mildiou de la Vigne.

(*Plasmopara viticola.*)

Considérations générales sur le développement du Mildiou en France.

On sait depuis longtemps que le Mildiou peut se développer dans toute la région viticole française; son évolution est réglée :

a. Par la sensibilité de la Vigne qui est la combinaison de la sensibilité spécifique des variétés et de l'état de la végétation (les tissus jeunes étant plus attaqués);

b. Par l'influence des facteurs climatiques en particulier la chaleur et l'humidité (surtout réglée par la pluie). La sensibilité spécifique étant fixe la plantation une fois faite, ce sont les trois autres facteurs qui règlent l'intensité des dégâts aux diverses époques de l'année, c'est-à-dire : état de la végétation, température et pluie. Ce sont les deux derniers facteurs qui seront considérés d'abord ici. La pluie et la température jouent chacune un rôle indispensable; pour qu'une invasion se produise il faut en général que, pendant une nuit, on trouve à la fois une grande humidité (pluie) et une température suffisante : ces deux conditions coïncident assez rarement et le Mildiou est avant tout une maladie accidentelle, mais cela ne l'empêche pas d'être grave, car il suffit de cinq ou six invasions dans l'année pour causer des ravages. Malgré ce caractère accidentel on peut cependant relever quelques indications générales. Suivant les régions l'un ou l'autre des facteurs semble jouer un rôle prépondérant; mais ce n'est qu'une illusion facile à expliquer. Dans le Midi de la France (Sud-Est) la température se relève rapidement au printemps et ne tarde pas à être suffisante au développement du parasite jusqu'à l'automne; par contre, la pluie ne tombe qu'à de rares intervalles; il semble donc que ce sont les chutes de pluie qui, seules, règlent les invasions. Les étés pluvieux sont dans ces régions les *années à mildiou.*

Dans la région parisienne, les pluies sont fréquentes en été et elles sont beaucoup plus nombreuses qu'il n'est nécessaire pour amener un développement très intense du Mildiou, mais la température est souvent trop faible; par suite, dans nos régions, le rôle de la température *semble* être plus important; *en résumé, les apparences sont telles que le facteur le plus constant paraît éclipsé par le facteur le plus variable,* celui qui peut être le plus souvent insuffisant ou manquer. Cependant, même dans la région parisienne, la pluie n'est pas un phénomène assez régulier pour que les variations de la maladie

correspondent exactement aux variations de la température; les attaques gardent encore ici leur caractère accidentel et l'on verra plus loin qu'il est difficile de tirer des observations météorologiques des déductions précises; seules quelques considérations générales peuvent être notées : le développement tardif de la maladie paraît en rapport avec le manque de chaleur; les années chaudes sont souvent des années à Mildiou.

Observations dans la région parisienne.

L'intensité de la maladie aux diverses époques de l'année a été notée pendant dix-sept ans d'abord de 1918 à 1927 (dix ans) à la Station de Paris : ensuite de 1933 à 1939 (sept ans) à Versailles : l'interruption représente le temps qui a été nécessaire pour obtenir un nouveau champ d'expériences formé de Vignes «adultes»; les observations faites sur des Vignes jeunes étant souvent peu comparables avec celles qui sont obtenues par l'observation de plantes plus âgées.

Les constatations faites à Paris ont déjà fait l'objet d'un exposé sommaire (Arnaud, 1931) et d'un graphique qui est reproduit ici (fig. 1); celles de Versailles ont été résumées dans quelques publications exposant les résultats obtenus dans des essais de traitement (voir fig. 2 et l'Index bibliographique).

On doit signaler que les deux champs d'expériences présentent une différence assez grande malgré la faible distance, inférieure à 20 kilomètres, qui les sépare; c'est que, comme on le verra plus loin, le Mildiou est ici près de sa limite thermique et les conditions d'exposition jouent un rôle important; le jardin de la Station de Paris, en contrebas et en pente du côté Nord, entouré presque de tous les côtés par des maisons ou des talus de terre représentait une Station relativement froide pour la région; le champ d'expériences de Versailles, situé en pleine campagne dans une situation découverte, est moins froid et surtout plus ensoleillé, sans être une station chaude comme le sont les pentes des collines environnantes quand elles sont exposées au Midi. De plus, à Paris, les vignes étaient taillées en gobelet, tandis qu'à Versailles, elles sont palissées sur fil de fer en contre-espalier (lignes en direction presque Nord-Sud). Il en résulte que les deux séries d'observations ne sont pas tout à fait comparables.

Quelques observations ont été faites à Chevreuse (Seine-et-Oise) sur des vignes situées à mi-côte exposées au Midi et palissées contre un mur sur le côté Est : ces diverses conditions représentent une station chaude où le Mildiou se développe souvent plusieurs semaines avant.

Le choix des variétés utilisées ici, souvent à maturité tardive, pourra surprendre certains; on doit considérer cependant que les Vignes murissent rarement leurs raisins en «plein vent» dans la région parisienne, même pour les variétés hâtives comme le Chasselas; ce n'est qu'en espalier contre les murs qu'on peut obtenir du raisin mangeable; la maturation des fruits était ici tout à fait secondaire; par contre, il y avait intérêt à rendre les expériences comparables avec les nombreux essais et les multiples observations qui ont été faites dans le Midi de la France; c'est pourquoi les variétés utilisées dans nos essais sont souvent celles qui sont cultivées dans le Languedoc; pratique illogique au point de vue cultural, mais qui permet d'affirmer que les différences constatées dans le développement du Mildiou ne tiennent pas à la nature des variétés.

On trouvera dans les lignes qui suivent :

1° Exposé sommaire des observations faites à Paris de 1918 à 1927;

2° Exposé des observations faites à Versailles de 1933 à 1939;

3° Comparaison entre le développement du Mildiou et les observations météorologiques.

Pour ce dernier chapitre, il convient de rappeler ce qui a été dit précédemment ; les considérations qui seront émises n'ont pas la prétention de proposer un perfectionne-

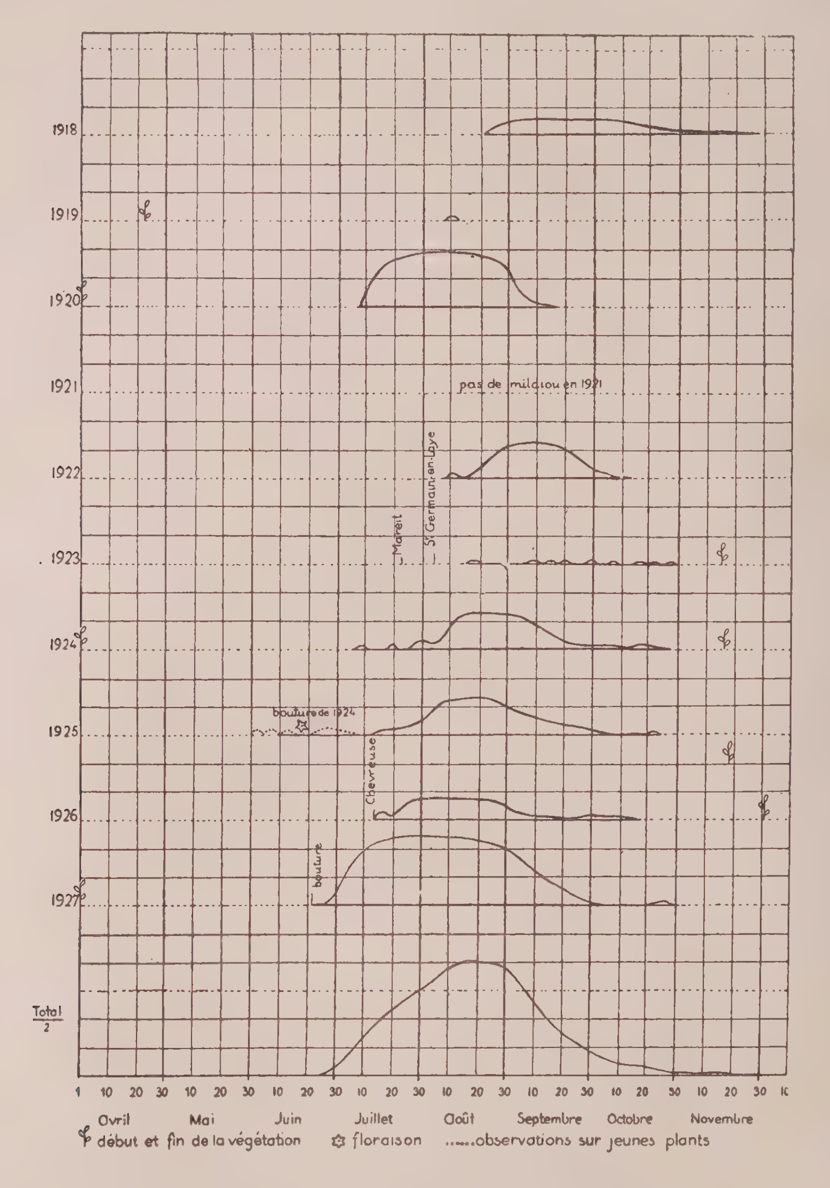


Fig. 1. — Intensité du développement du *Mildiou de la Vigne* à Paris de 1918 à 1927.
(En bas, courbe des indications totalisées divisées par 2. — Les rameaux avec trois bourgeons indiquent le début ou la fin de la végétation ; l'étoile correspond à l'époque de floraison.)
(D'après Arnaud, 1931.)

ment des méthodes existantes, mais, au contraire, représentent un essai de simplification, un effort vers la recherche d'un moyen empirique un peu sommaire, sans prétention scientifique, mais susceptible d'être utilisé sans trop de difficultés par les agronomes.

Sommaire des observations faites à Paris de 1918 à 1927.

Les Vignes en expériences étaient surtout formées de variétés méridionales : *Aramon, Carignane, Grenache* (ou Alicante vrai), *Alicante-Bouschet*, quelques variétés plus précoces (*Chasselas de Fontainebleau, Pinot*) existaient aussi, mais n'ont pas servi aux notations. Le graphique de la figure 1 représente l'intensité de la maladie sur les feuilles de 1918 à 1927 (dix ans).

Le graphique de la figure 1 (Arnaud, 1931) montre que, dans la partie considérée de

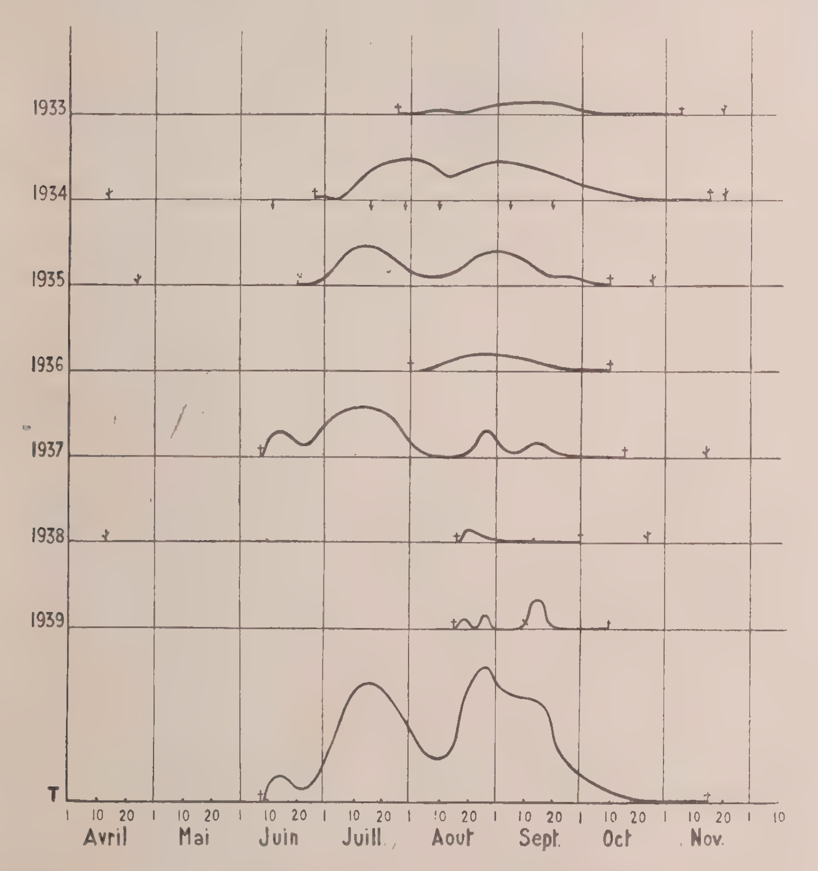


Fig. 2. — Intensité du développement du *Mildiou de la Vigne* à Versailles de 1933 à 1939. (En bas, courbe des indications totalisées. — Les rameaux avec deux bourgeons correspondent au début ou à la fin de la végétation.)

la région parisienne, point relativement froid, le Mildiou s'est développé d'une façon très irrégulière. En 1919, 1921 et 1923, la maladie a été nulle ou très faible; tandis que ces années s'intercalent entre l'année 1920 à très forte invasion et les années 1918, 1922 et 1924 à invasions assez fortes. Si l'apparition du Mildiou est toujours tardive (comparée au Midi de la France) le début de la maladie peut se déplacer depuis le 1[er] juin jusqu'au 20 août.

Si on fait la moyenne de la répartition des attaques pendant ces dix années, on constate que le Mildiou s'y est développé à Paris surtout de juillet à septembre avec un maximum

prononcé en août : c'est à peu près exactement le contraire de ce qui se passe dans le sud-est de la France où, normalement, le Mildiou est actif de mai au début de juillet et surtout en juin, pour disparaître complètement en juillet et août et reparaître ensuite avec les premiers orages de la fin août et de septembre ; il en est à peu près de même dans le Sud-Ouest où J. Capus a constaté qu'en été les feuilles de la Vigne acquéraient une résistance notable à la maladie. Dans la région parisienne, rien de tout cela et il semble qu'il y ait contradiction ; cette contradiction n'existe plus si l'on compare la répartition de la température et de la pluie avec celle de l'intensité de la maladie. On peut conclure déjà des indications précédentes que, pour le Mildiou, la région parisienne n'a, le plus souvent, pas d'été. Tout se passe comme si le climat printanier se prolongeait jusqu'à la fin d'août, l'automne commençant hâtivement le 1er septembre.

Nous verrons cependant plus loin qu'au champ d'expériences de Versailles, localité moins froide, il apparaît une dépression dans l'activité estivale du Mildiou qui peut être considérée comme représentant dans une certaine mesure l'été viticole, encore convient-il d'en discuter la signification.

Sommaire des observations faites à Versailles de 1930 à 1939.

Les observations sur le Mildiou ont été faites surtout sur Vignes ordinaires (*Vitis vinifera*) palissées sur fil de fer en contre-espalier, en lignes dirigées presque Nord-Sud, à 1 mètre de distance, avec un espacement égal entre les pieds d'une même ligne ; la taille utilisée est analogue à la taille Guyot double, avec deux longs bois et deux coursons, ce qui donne une production abondante de raisins ; les Vignes sont palissées, et rognées en été un peu au-dessus du dernier fil de fer (à 1 m. 50 du sol).

Il y a deux lignes de *Carignane* et deux lignes d'*Aramon*, avec, au centre, une ligne constituée moitié par des *Chasselas de Fontainebleau* et moitié par le *Pinot fin de Bourgogne*. Les Vignes américaines et les hybrides divers seront examinés dans le second chapitre.

Les indications de la figure 2 représentent l'intensité de la maladie *sur les feuilles* et correspondent à une estimation globale du développement et des dégâts de la maladie à peu près semaine par semaine ; on n'a pas cherché à établir la localisation dans le temps des diverses invasions, ni la longueur de la période d'incubation, pour les raisons déjà données.

Les graphiques 3 à 7 mettent en comparaison la courbe du développement de la maladie et les observations météorologiques pour les cinq dernières années (1935, 1936, 1937, 1938 et 1939) faites dans les conditions qui vont être décrites.

Observations météorologiques.

Pour apprécier dans quelle mesure on pouvait simplifier le travail des agronomes et autres observateurs, nous avons utilisé simplement un *thermo-hygromètre enregistreur Richard,* c'est-à-dire un appareil comprenant un thermomètre et un hygromètre enregistrant la température et l'état hygrométrique sur les deux moitiés d'une même feuille de papier enroulée autour d'un cylindre unique. Le travail se réduit dans ce cas à changer une fois par semaine la feuille de l'enregistreur et à noter l'intensité des dégâts de la maladie pendant les jours précédents. Un point très secondaire mais qu'il convient de signaler est le suivant : les feuilles graduées actuelles des enregistreurs se terminent le lundi, les observateurs pouvant être absents le dimanche, jour de repos, mais, pour les agriculteurs et pour le même motif justement, il serait, semble-t-il, préférable que

la feuille puisse être changée le dimanche, les observations phytopathologico-météorogiques pouvant rentrer dans les «loisirs dirigés» des agriculteurs.

Pour que l'enregistreur soit placé aussi exactement que possible dans les mêmes conditions que les feuilles, cet appareil était placé au milieu des Vignes sur un socle de briques à environ 20 centimètres du sol; il était protégé contre la pluie et le soleil par un toit de bois. Remarquons immédiatement que cette protection est insuffisante contre le soleil au milieu de la journée; aussi n'avons-nous utilisé que rarement les courbes concernant les températures maxima; cette indication est du reste secondaire; les invasions du Mildiou ne se produisent guère que pendant les périodes humides et par suite surtout la nuit ou par temps couvert, c'est-à-dire pendant les périodes à températures basses; les hautes températures n'interviennent pratiquement que pour accélérer le développement du mycélium une fois que l'infection a été réalisée; il serait du reste facile de réaliser une protection plus complète du côté Sud de l'appareil. La hauteur de 20 centimètres du socle avait été adoptée à Paris, et il a paru préférable de conserver la même disposition dans les deux cas.

Rappelons pour mémoire que, dans les observatoires météorologiques, les observations normales sont faites grâce à des appareils placés à 2 mètres du sol sous un toit aménagé pour éviter l'influence directe de l'insolation; les résultats ne sont évidemment pas comparables avec ceux qui seront utilisés ici.

On résumera brièvement les observations faites pendant les années de 1933 à 1939.

1re année, 1933. — Dans l'ensemble, le Mildiou a eu une importance faible, malgré une période très courte de développement rapide.

Le temps, assez froid en juin, s'est relevé en juillet, où il y a eu quelques pluies qui ne paraissent pas avoir influé sur le Mildiou; cependant, il convient de noter que les 15 et 29 juillet ont été des journées pluvieuses. Le 2 août, il a été trouvé quelques taches (sur Carignane) dont une à un état avancé, l'infection devait dater de la pluie du 15 juillet; la pluie du 29 juillet avait provoqué l'apparition d'une auréole de nouveaux conidiophores (sur un seul rameau de Carignane : évolution rapide de nombeuses taches avec formation de conidiophores sans stade de taches d'huile le 7 août); ce cas sans importance pratique représente un fait intéressant; l'évolution du mycélium avait été si rapide et si régulièrement centrifuge que la disposition des conidiophores simulait des fibrilles rayonnantes correspondant évidemment au développement radiaire du mycélium interne; théoriquement, ces taches devaient dériver de la pluie du 29, mais les apparences étaient celles d'une évolution finale extrêmement rapide. Jusque vers la fin du mois d'août, les quelques taches qui sont apparues n'ont guère eu qu'un intérêt théorique; elles étaient localisées en général au voisinage des premières.

A partir du 29 août, apparaît une tendance à la généralisation de la maladie sur les souches de *Carignane* restées saines jusque-là; sur *Aramon* extension plus faible; cela donne une petite invasion pour l'ensemble; il y a encore les deux tiers des souches de Carignane où la maladie est absente.

En septembre, le temps a été assez variable et le Mildiou a pris un certain développement, mais il n'a eu qu'une médiocre importance. En octobre, l'abaissement de la température a réduit de plus en plus la maladie jusqu'à l'arrêt définitif.

2e année, 1934. — La maladie a eu, au total, une intensité au-dessus de la moyenne; elle a amené la destruction de la majorité des feuilles sur les lots non traités. Il y a lieu

de noter que, dans les planches le côté Sud (le plus ensoleillé) a été moins attaqué que le côté Nord contrairement à ce qui s'était passé l'année précédente.

Une période sèche s'est produite dans la première quinzaine de juin jusqu'au 19, ensuite il y a eu une série d'averses surtout le 25 ; le 30 juin, quelques rares taches déjà avancées de Mildiou ont été observées sur Carignane ; on peut penser que l'infection datait des premières pluies signalées. Après une période assez chaude sans pluie mais avec forte humidité nocturne une petite attaque est apparue le 10 juillet et la maladie est devenue assez grave à partir du 16, en même temps que la Vigne poussait vigoureusement jusque vers le milieu d'août où un abaissement de la température, accompagné d'une diminution des pluies, a ralenti le développement de la maladie.

Les dégâts ont été intenses en août et septembre et le Mildiou s'est développé activement jusqu'en octobre où l'abaissement de la température a réduit puis supprimé l'activité du parasite (J. B., 1936).

3e année, 1935. — A certains moments l'année 1935 a été peu favorable au Mildiou à l'exception d'une période où l'état de la végétation a aggravé les dégâts. En effet, le développement de la maladie a été assez intense du 5 au 20 juillet grâce à une période pluvieuse et à la formation par les sarments de vigne de nombreuses ramifications secondaires après un violent orage de grêle du 26 juin qui avait causé des blessures. L'activité de la maladie s'est ralentie pendant la période peu pluvieuse de fin juillet et août (J. B., 1936).

Si l'on part du début de la saison active, le temps, d'abord froid en juin, est devenu brusquement plus chaud et orageux à partir du 20 juin, avec violent orage de pluie et de grêle le 26.

Le 2 juillet on a trouvé une dizaine de taches de Mildiou sur Carignane, déjà un peu anciennes et dont l'infection devait dater probablement du 20 juin environ.

Le 4 juillet (infection du 26 juin) apparition de taches assez nombreuses (sur Carignane) à évolution rapide des conidiophores, le plus souvent sans formation préalable de taches d'huile. La chute de grêle du 26 a provoqué de nombreuses repousses, dont les feuilles tendres ont été très attaquées.

Du 4 au 20 juillet, abondant Mildiou grâce à une alternative de journées chaudes et ensoleillées et de journées pluvieuses, ces attaques ayant coïncidé avec la période de croissance active, des dégâts sur feuilles (et sur raisins) ont été graves. En août, le temps est devenu plus frais, plus sec, avec rosée, mais peu de pluies ; cependant, le Mildiou, quoique nettement diminué, a continué à se développer. Il y a eu, au début d'août, un développement manifestement anormal, où il semble que les rosées abondantes ont joué un rôle notable. Vers le 20 août, nouvelle invasion assez importante et le Mildiou a continué à se développer assez activement à la fin août grâce à des pluies assez fréquentes. Un peu réduit au début de septembre, il y a eu diminution notable à partir de la mi-septembre par suite d'un refroidissement marqué surtout la nuit (ce qui du reste a ralenti la végétation de la Vigne) et malgré un temps assez pluvieux. Pour les mêmes raisons, la situation est devenue encore plus défavorable au parasite en octobre, jusqu'à la nuit du 21-22 octobre où une forte gelée a tué les feuilles et une partie des sarments.

4e année, 1936. — En 1936, les dégâts du Mildiou ont eu une intensité modérée. La maladie a débuté tardivement vers la fin de juillet, il en est résulté que la vigne a échappé à l'action de la maladie pendant la période dangereuse de végétation active.

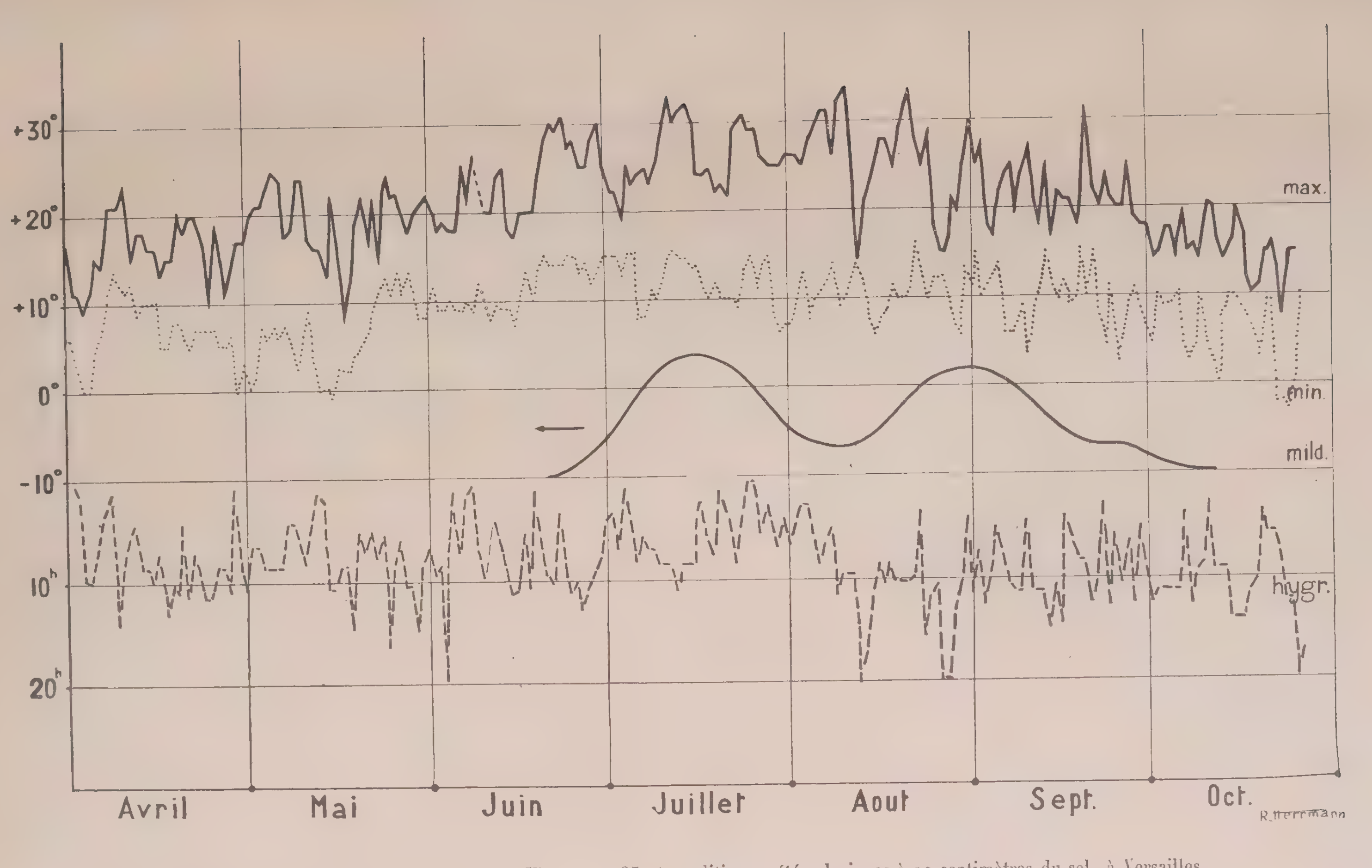


Fig. 3. — Développement du *Mildiou de la Vigne* en 1935 et conditions météorologiques à 20 centimètres du sol, à Versailles.

Max. et *min.* = températures maxima et minima en partant de la ligne de base — 10°.

Hygr. = État hygrométrique saturé (durée en heures) figurée en ordonnées descendantes à partir de la ligne de base — 10 des températures.

Mild. = Intensité de la maladie; même courbe que dans la figure 2.

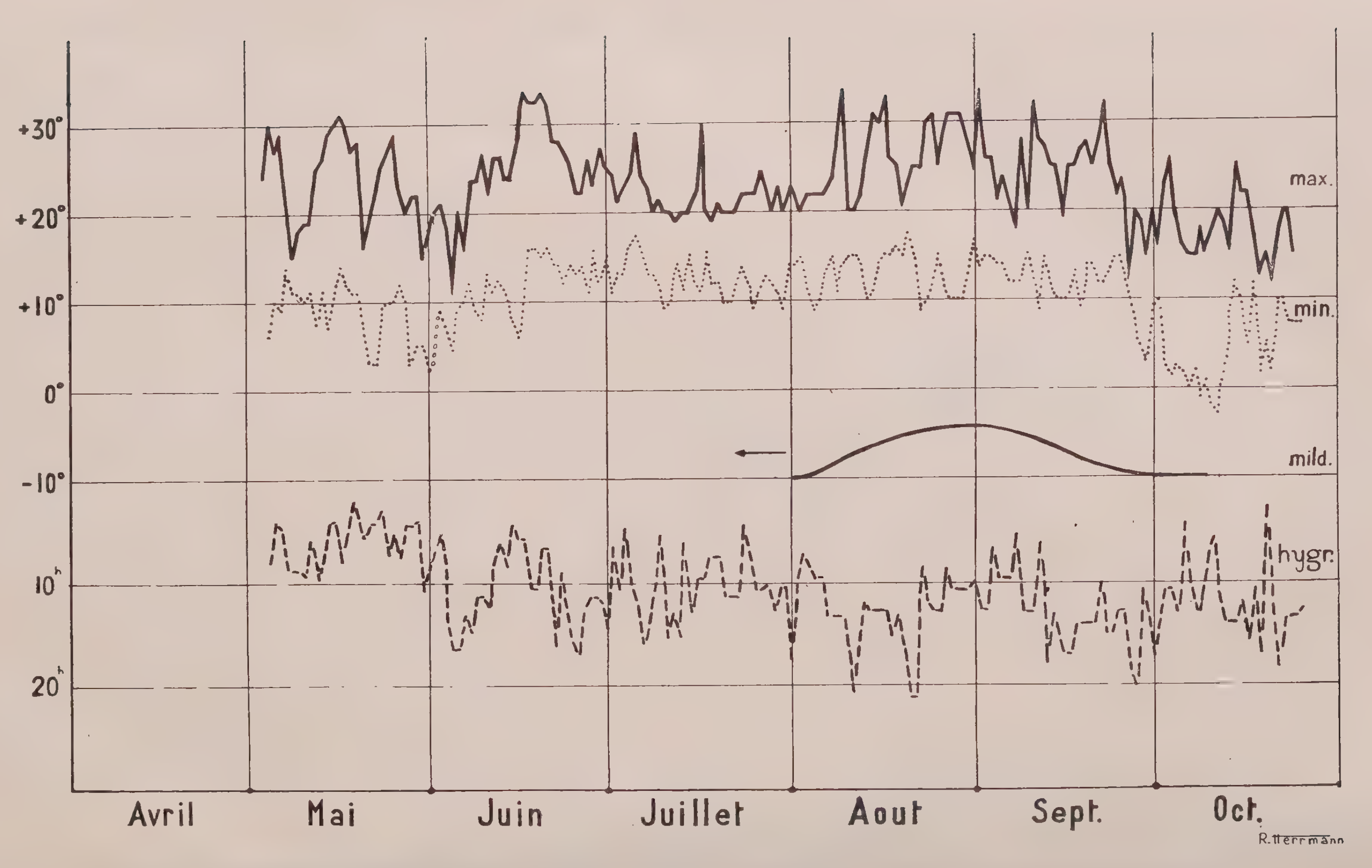


Fig. 4. — Développement du *Mildiou de la Vigne en 1936* et conditions météorologiques à Versailles. (Mêmes indications qu'à la fig. 3.)

La température basse avait empêché le développement de la maladie pendant la première partie de l'été et ensuite le froid l'a réduit ou annulé à partir de la fin de septembre; le parasite n'a guère pu se développer, et encore de façon modérée, qu'en août et pendant les trois premières semaines de septembre.

5e année, 1937. — L'année est caractérisée par un développement intense du Mildiou et par l'importance relativement considérable des premières attaques. La fin de mai et le début de juin ont été relativement chauds et secs, mais une pluie abondante du 30-31 mai est probablement responsable d'une première invasion apparue (surtout sur Carignane) le 9 juin, assez forte pour l'époque. Cette apparition hâtive et brusquement intense constitue un fait exceptionnel. A la deuxième quinzaine de juin ralentissement à cause d'un abaissement de température la nuit, quoique le temps fut beau dans la journée, sauf quelques pluies espacées. Une deuxième invasion aussi importante que la première s'est produite le 28 juin, la maladie a continué en juillet la température étant suffisante quoique modérée pour la saison; les jours de pluies étaient espacés à raison d'un ou deux par semaine. L'année se caractérise donc par un développement relativement important en juin et juillet probablement à cause de la température dépassant le minimum, et grâce à des pluies peu nombreuses mais assez régulièrement espacées.

Les hybrides producteurs directs ont été relativement plus attaqués que les autres années; ils paraissent plus sensibles aux attaques précoces (comme cela est connu depuis longtemps pour le Jacquez) qu'aux invasions tardives; cependant, chose curieuse, ces P. D. avaient échappé à la première attaque (apparue le 9 juin): leur période de sensibilité relative paraît encore plus étroitement liée à la période de croissance active que pour les variétés de *V. vinifera.*

A partir de fin juillet, d'abord, à cause des nuits froides, puis en août par suite du temps sec (et chaud) le Mildiou s'est peu manifesté jusqu'au 24 août où il y a eu une attaque assez importante mais courte. En septembre, l'abaissement de la température surtout nocturne a peu à peu supprimé le développement de la maladie, malgré des pluies assez abondantes; en octobre, pour les mêmes raisons, le Mildiou a été à peu près nul. A partir du 15 novembre, une série de petites gelées ont arrêté définitivement la végétation.

6e année, 1938. — Dans l'ensemble, on pourrait dire que le Mildiou n'a eu aucune importance pratique en 1938 quoique succédant à une année de fortes invasions; la maladie ne s'est manifestée que sur quelques Vignes, très tardivement et très faiblement. Les gelées de printemps, très importantes pour d'autres cultures, avaient causé peu de dégâts à la Vigne, de même que le temps sec. La première partie de la période de végétation de 1938 a été extrêmement remarquable par l'absence ou la réduction des maladies d'ordinaire banales (Cloque du Pêcher, Tavelure du Poirier et du Pommier); il est possible que cela soit en rapport avec le printemps très sec à certaines périodes et avec la longue période de gelées de printemps.

Le Mildiou a présenté aussi un développement très anormal, il a été totalement absent sur les variétés de *V. vinifera* et n'a pu être noté que tardivement sur les hybrides *Producteurs directs* les plus sensibles (le *Jacquez* surtout).

Cette réduction véritablement frappante s'est accompagnée d'un développement très intense de l'Oïdium (voir plus loin).

Sur *Producteurs directs,* la maladie est apparue seulement le 18 août et uniquement

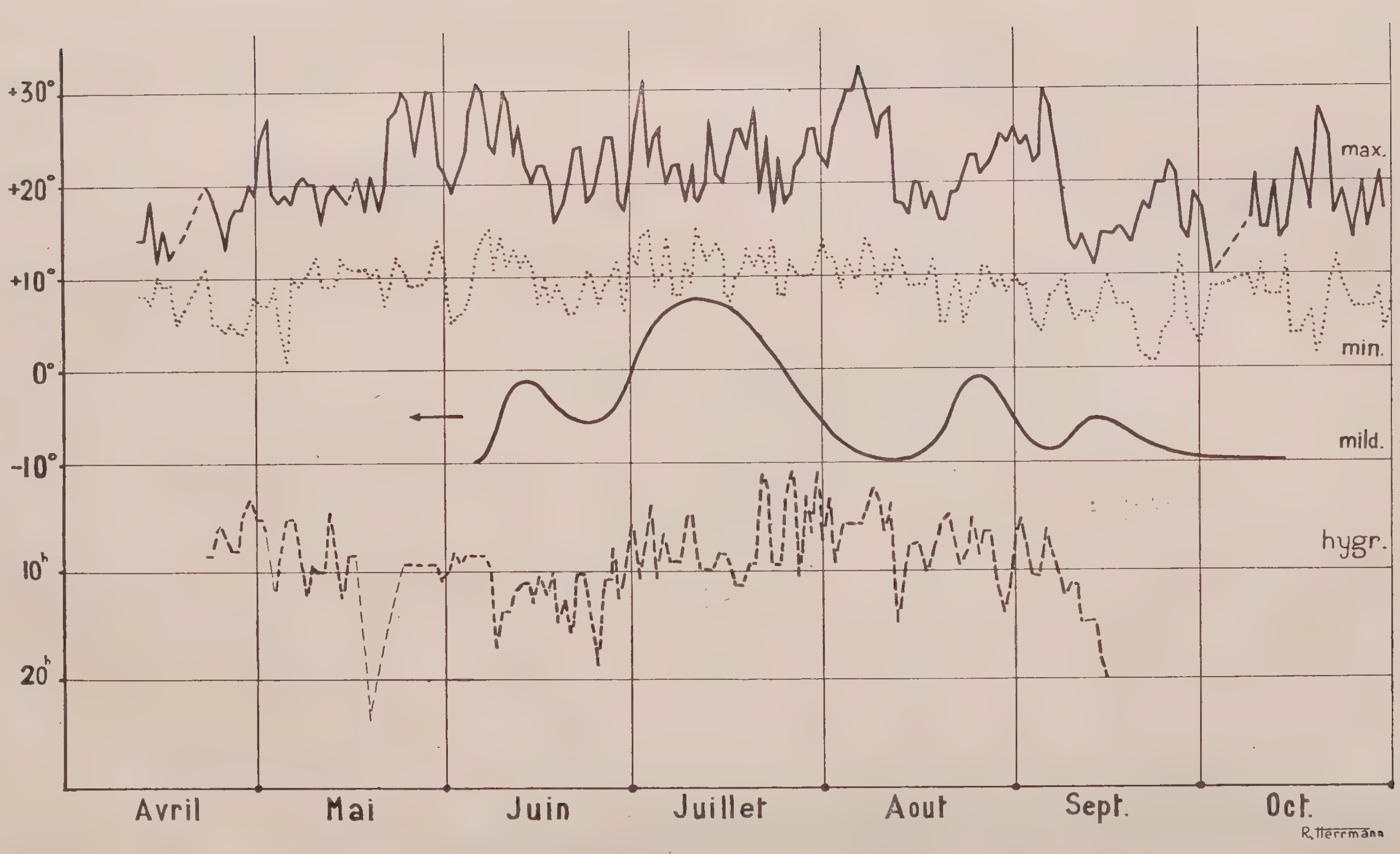


Fig. 5. — Développement du *Mildiou de la Vigne* en 1937 et conditions météorologiques à Versailles. (Mêmes indications qu'à la fig. 3.)

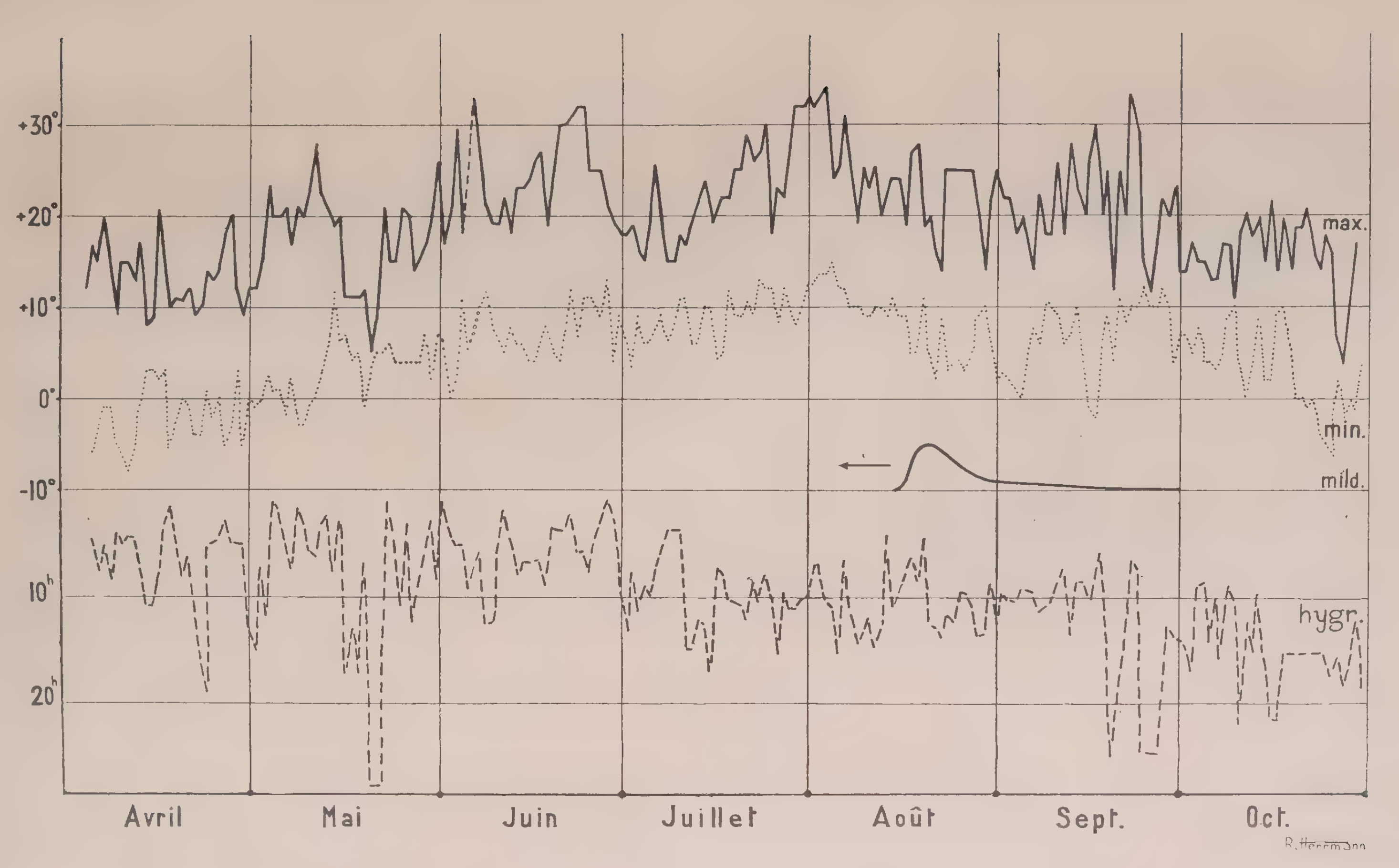


Fig. 6. — Développement du *Mildiou de la Vigne* en 1938 et conditions météorologiques à Versailles. (Mêmes indications qu'à la fig. 3.)

sur les jeunes feuilles des extrémités des rameaux ; son importance pratique a du reste été presque nulle. Le *Jacquez* a été le plus attaqué, puis, par ordre décroissant, le *Gaillard-Girerd 157,* le *Seibel 2653,* le *Mallègue 829-6* et enfin sur *Oberlin 604* une seule tache a été observée. La localisation surprenante de la maladie sur les *Producteurs directs* sera discutée plus loin. Pendant la fin août, et peut-être en septembre, il y a eu apparition de quelques nouvelles taches, mais le développement a été très faible et surtout localisé sur Jacquez ; l'invasion de 1938 n'a qu'un intérêt théorique, mais, à ce point de vue, elle est remarquable et pose des problèmes très compliqués.

7e année, 1939.— Le bourgeonnement (Aramon et Carignane) a débuté vers le 10 avril ; la floraison a commencé pour les producteurs directs vers le 21 juin et pour les *Vitis vinifera* (Aramon et Carignane) vers le 23 juin.

En 1939 grâce à la pluviosité du climat ,la végétation de la Vigne s'est poursuivie d'une façon intense et continue jusque vers le milieu de septembre et s'est arrêtée assez brusquement dans la deuxième quinzaine du même mois à la suite de gelées blanches assez inattendues à cette époque de l'année. A ce moment-là, des sarments mesuraient : Aramon, 2 mètres à 2 m. 20 ; Carignane, 2 m. 60 à 2 m. 70 ; Chasselas, 2 m. 20 à 2m. 80 ; Jacquez, 3 m. 10.

Au début de mai (jusqu'au 20) le temps est froid et humide, la Vigne pousse lentement avec un retard manifeste ; à partir du 29 mai jusqu'au 7 juin le temps plus chaud, plus ensoleillé et sans pluie active la végétation ; mais il n'y a pas de Mildiou sans doute faute de pluies. Cependant le 7 juin pluie orageuse, mais le temps, restant pluvieux les jours suivants, devient assez froid. Il y a une succession de jours à temps variable en juin et juillet, toujours favorable à la pousse de la Vigne.

A noter le 17 juillet une attaque notable de *Mildiou de la Pomme de terre. L'oïdium de la Vigne* s'est développé d'une façon marquée à partir de la mi-juin .

A Chevreuse (station chaude) le Mildiou de la Vigne est apparu dans la deuxième quinzaine de juillet en petite quantité et sans prendre d'importance jusqu'au 12 août.

A Versailles, le temps plus chaud à la fin de juillet, a été frais et pluvieux au début d'août ; cependant le *Mildiou de la Vigne* s'est montré le 18 août assez abondant sur *Jacquez,* moins intense sur d'autres *Producteurs directs* sensibles (S. 2653, M. 829-6, G. G. 157, S. 5487), peu abondant sur les *V. vinifera* (Aramon, Carignane, Pinot et Chasselas). Comme le temps a été chaud et sec du 12 au 18 août (avec fortes rosées nocturnes il est vrai) l'invasion doit dater des pluies du début d'août, mais l'apparition brusque du 18 août a du être activée par l'élévation de la température.

Une nouvelle apparition du Mildiou a eu lieu vers le 25 août. Beaucoup de feuilles étant « adultes » la maladie a surtout la forme dite en *points de tapisserie.*

Une troisième attaque s'est montrée le 12 septembre mais trop tardive pour causer des dégâts, les feuilles étant déjà coriaces.

La fin septembre (à partir du 20) a été marquée par un refroidissement anormal et gelées blanches qui ont arrêté presque complètement à la fois la pousse de la Vigne et le développement du Mildiou. Il y a eu un freinage brusque et si la Vigne a gardé ses feuilles vivantes jusqu'au début de novembre, le parasite s'est arrêté définitivement.

En 1939 cinq traitements à la bouillie bordelaise à 2 p. 100 de sulfate de cuivre effectués le 1er juin, 10 juin, 24 juin, 12 juillet, 11 août ont assuré une protection pratiquement complète des feuilles et des grappes ; évidemment les premiers traite-

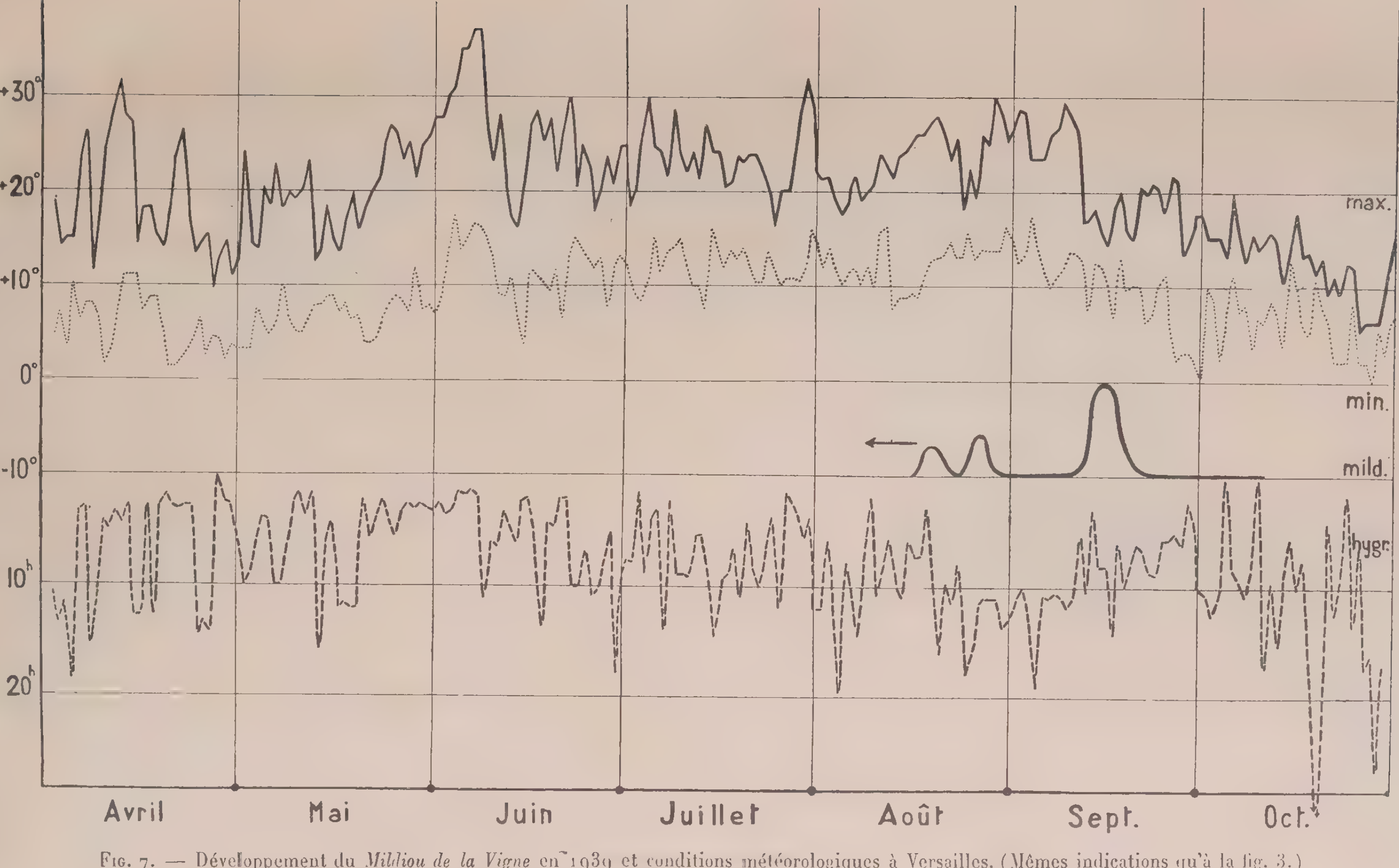


Fig. 7. — Développement du *Mildiou de la Vigne* en 1939 et conditions météorologiques à Versailles. (Mêmes indications qu'à la fig. 3.)

ments étaient peu nécessaires étant donnée l'époque tardive du développement de la maladie, mais la possibilité d'attaques hâtives intenses comme en 1937. oblige à faire ces traitements si l'on ne veut pas s'exposer certaines années à la destruction prématurée et complète des raisins.

Résumé de 1933 à 1939.

La courbe inférieure de la figure 2 montre le développement moyen du Mildiou à Versailles. Comme il a été dit précédemment, cette Station est moins froide et plus aérée que celle qui a servi de cadre aux essais de Paris ; cela explique le développement un peu plus hâtif et l'existence d'une dépression en août ; mais l'évolution générale est à peu près la même. Les essais de traitement (dont il sera question plus loin) montrent que cinq traitements à la bouillie bordelaise convenablement espacés et bien exécutés donnent une protection pratiquement parfaite.

On pourrait dire aussi que les différences d'allure tiennent à ce que la période 1918-1927 a eu un climat différent de la période 1930-1938 ; sans nier la possibilité de ces différences on peut penser cependant que la moyenne notée garde une signification assez précise ; on constate en effet dans les deux séries une succession assez variée d'années à Mildiou faible ou à Mildiou fort, à attaques tardives ou hâtives, sans caractéristiques générales pour les deux séries.

Développement du Mildiou et Observations météorologiques.

On n'a tenu compte que de la température (surtout les minima) et de l'état hygrométrique.

Dans les graphiques 3 à 7 les températures ont été indiquées jour par jour quoiqu'il y ait là une précision qui dépasse le cadre de nos observations, mais, étant donné le mode de fonctionnement des appareils, il était difficile de simplifier ces indications. Dans le graphique original, l'échelle des températures données sur la feuille d'enregistreur a été multipliée par 3 en partant de la base — 10° ; mais, ensuite, le dessin original a été réduit à environ la moitié $\left(\frac{19.3}{43}\right)$ pour l'impression.

Pour l'état hygrométrique, nous avons utilisé un procédé empirique qui demande quelques explications.

Les rapports du Mildiou avec les facteurs météorologiques (température et pluie) ont été très étudiés par divers auteurs ; on en trouvera un exposé ailleurs (Arnaud. 1931) ; il a été résumé plus haut (p. 38). Le développement du Mildiou (infection) est lié à une température suffisante (au-dessus de + 11° d'après Ravaz) et à la présence d'eau liquide sur les feuilles (pluie et probablement aussi rosée) ; mais, les études ont été faites surtout analytiquement, en examinant séparément les facteurs, et non synthétiquement, c'est-à-dire quand les facteurs varient en même temps et indépendamment, ce qui est le cas de la pratique ; cette étude synthétique est du reste très difficile, très compliquée et nous n'avons pas la prétention de l'avoir réalisée ni même entreprise ; mais cela justifie le caractère rudimentaire du procédé qui va être décrit.

Le point crucial du développement du Mildiou est l'infection c'est-à-dire la pénétration du germe par les stomates dans la feuille ; après la pénétration, le Mildiou devient un peu plus indépendant à la fois des conditions extérieures et de nos moyens d'action.

Si l'on admet que la température est suffisante, l'infection se produit lorsque l'eau liquide persiste assez longtemps sur les feuilles pour que les conidies aient le temps de germer et de pénétrer dans la feuille. Ces deux phénomènes, que l'on peut grouper sous le nom général de *germination,* demandent un temps variable suivant la température et l'on sait que, dans une même journée, ce facteur varie beaucoup, d'où complications extrêmes; il faudrait presque à chaque minute combiner l'influence de la température et de l'humidité, ce qui est impossible.

Il convient de relever que, dans les observatoires météorologiques normaux on ne mesure pas le temps pendant lequel les feuilles sont mouillées, mais seulement les chutes de pluies (total par jour dans beaucoup de cas, ou marche de la chute de pluie quand on possède un pluviomètre enregistreur, appareil assez coûteux), en général on ne mesure pas la rosée; ces observations ne donnent par suite que des indications fort éloignées de celles qui nous seraient nécessaires pour apprécier la persistance de l'eau sur les feuilles; cette insuffisance des observations normales nous autorise à utiliser un autre type d'observations, qui est loin d'être parfait, mais qui vaut au moins autant que le précédent et est plus facile à obtenir.

Le système empirique utilisé ici est basé sur deux faits : l'hygromètre enregistreur inscrit sur la feuille les variations de l'état hygrométrique et décrit une courbe en dents de scie, mais, presque chaque jour il y a une période (le plus souvent nocturne) où le stylet trace une ligne presque horizontale au maximum de son amplitude. Dans la mesure de précision de ces appareils, qui ne peut pas être parfaite, on peut admettre *grosso modo* que cette indication correspond à une atmosphère saturée d'humidité (à 2 ou 3 p. 100 près) et, pour les besoins de la cause, nous avons admis que cette période correspondait à la présence d'eau liquide sur les feuilles ou du moins à la persistance de cette eau si elle existait puisque, *théoriquement,* aucune évaporation n'est possible.

La saturation de l'atmosphère provient le plus souvent de la pluie ou d'un refroidissement aboutissant à de la rosée donc de l'eau liquide; cependant, on peut admettre aussi parfois que cette saturation soit le résultat de l'arrivée d'un air humide venant de loin et par suite indépendant de la présence d'eau liquide dans le lieu considéré. Si donc l'indication de saturation par l'hygromètre n'est pas parfaite, elle paraît au moins aussi assurée que celle qu'on peut déduire des indications du pluviomètre et son utilisation méritait d'être essayée. La longueur (en heures) de la période de saturation a été portée sur le graphique primitif original en l'amplifiant trois fois comme pour les températures, mais en sens inverse (cordonnées ascendantes pour la température, descendantes pour l'humidité); avec 2 repères correspondant à une durée de dix et vingt heures. Parfois, quoique assez rarement, l'humidité peut rester au voisinage de la saturation (pour un appareil placé près du sol) pendant plus de vingt-quatre heures.

On a signalé plus haut que la température doit être combinée à l'humidité; pour assurer l'infection par le Mildiou, la température n'intervient que pendant la présence d'eau liquide sur les feuilles, et par suite pratiquement seulement lorsque l'hygromètre indique la saturation; cette dernière indication se produit du reste toujours au voisinage du minima thermique, un peu avant et un peu après; toujours pour simplifier, nous avons utilisé uniquement la courbe des températures minima.

Les deux courbes températures et humidités étant tracées en sens inverse, l'espacement des deux courbes sur le graphique combine dans une certaine mesure les deux indica-

tions en les ajoutant linéairement. Pour les températures, la ligne horizontale + 10° correspond à peu près au minima (+ 11°) indiqué par Ravaz (température d'une cuvette d'eau creusée dans le sol); la ligne d'humidité 10 H correspondant à une saturation de l'atmosphère pendant dix heures sera utilisée comme base; quoique, comme il a été dit précédemment, le temps nécessaire à l'infection soit variable avec la température.

Cela ne supprime pas, bien entendu, le caractère accidentel des infections qui peuvent résulter chacune d'une nuit favorable au parasite, le jour de l'infection ne pouvant pas être déterminé ici faute d'installation adéquate.

Sur les graphiques on a ajouté une quatrième courbe qui représente l'évolution du Mildiou dans l'année, c'est une reproduction à une autre échelle des courbes de la figure 2. Rappelons que les indications des courbes se rapportent à l'*apparition* des taches (taches d'huiles ou conidiophores) et que la date de l'apparition suit le jour de l'*infection* avec un retard variable que l'on a appelé la période d'*incubation* [1], ce retard de longueur variable est représenté symboliquement sur les graphiques par une flèche.

Cette période d'*incubation* a une longueur très différente suivant la température; d'après J. Capus elle peut durer de vingt-trois jours (période froide du début du printemps) à sept jours (période chaude d'été). Dans la région parisienne, où, comme il a été dit, il n'y a pas d'été pour le Mildiou, la période d'incubation doit être souvent assez longue; mais, d'autres fois, elle paraît assez rapide, lorsqu'il y a quelques journées chaudes.

A ces longues considérations préliminaires, on ne pourra malheureusement ajouter que des déductions assez courtes.

La comparaison des années 1937 et 1938 est la moins difficile; l'année 1937 à fortes invasions a eu une période de végétation nettement plus chaude avec des minima dépassant souvent + 10° d'avril à octobre, en 1938 à invasions très faibles les minima ont été nettement inférieurs et n'ont guère dépassé + 10° qu'en juin, juillet et août; il y a eu un réchauffement nocturne marqué au début d'août et il paraît responsable de la petite invasion qui est devenue apparente vers le 20 août.

Quant à l'état hygrométrique, son rôle *apparent* est moins marqué, il semble bien que les grandes invasions de 1937 se soient faites pendant une période à état hygrométrique élevé (du milieu de mai au milieu de juillet, où la période de saturation a été souvent de 5 h. par nuit) et il en est de même pour 1938 du début de juillet à l'automne.

En 1935, année de forte invasion (comme en 1937) les minima ont souvent dépassé 10° de la fin mai à la mi-septembre; et le début des grandes invasions (apparues en juillet) paraissent bien se relier à l'élévation de température nocturne commencée quelques semaines avant, mais l'état hygrométrique n'a pas été particulièrement élevé; il est probable que les pluies ont coïncidé cependant accidentellement avec des nuits chaudes sans qu'il y ait eu une concordance continue pendant plusieurs jours ce qui paraît inutile.

On sait, du reste, que dans la région de Paris, les pluies sont amenées par les vents tièdes de l'Ouest; aussi, pendant les périodes froides de l'hiver et pendant les jours frais du printempset de l'automne, une température nocturne élevée coïncide

[1] Ce mot est évidemment plus imagé qu'exact; il rappelle qu'entre l'infection et l'apparition des taches, il s'étend une période où le parasite se développe à l'intérieur de l'hôte sans manifester extérieurement sa présence, de même que l'embryon d'un œuf évolue dans l'intérieur de la coquille sans manifester extérieurement son activité; mais c'est la seule analogie qui justifie le nom d'*incubation* employé en viticulture.

souvent avec un temps pluvieux; tandis qu'en été, l'élévation de température peut être le résultat de l'insolation diurne.

En 1936, l'interprétation est plus confuse car la température nocturne a été dans l'ensemble élevée, de même que l'état hygrométrique, et cependant la maladie n'a pris qu'une importance modérée; il est vraisemblable qu'ici les coïncidences favorables au parasite ont été rares.

En 1939, sauf au début, les minima ont été assez élevés quoique la maladie ait été faible; il est probable qu'il n'y a pas eu suffisamment de concordance entre les pluies et la température élevée.

Ce qui est remarquable mais inattendu c'est que *les années de faibles invasions* (1938, 1939), *il y a un rapprochement marqué des courbes* : TEMPÉRATURES MINIMA et ÉTAT HYGROMÉTRIQUE *en avril, mai et juin c'est-à-dire à une époque bien antérieure au moment probable des premières invasions.* Cela peut tenir évidemment à une simple coïncidence, et il faudrait des exemples plus nombreux pour conclure; mais il y a là peut-être ausi une de ces actions inexpliquées comme le fait signalé par CAPUS dans la région de Bordeaux où les années à grandes invasions sont souvent précédées d'un hiver pluvieux sans qu'on sache exactement pourquoi.

Pour des parasites soumis d'une façon continue aux conditions atmosphériques, les résultats seraient certainement plus nets; ce serait le cas probablement pour les parasites à appareil végétatif externe (*oïdium*) ou pour les champignons dont l'activité résulte d'un très grand nombre d'infections plus ou moins régulièrement réparties pendant la période de végétation active.

Déductions pratiques. — Les courbes totalisatrices de la partie inférieure des graphiques des figures 1 et 2 montrent que le Mildiou de la Vigne dans la région parisienne cause surtout des dégâts au milieu de l'été; à Paris (station froide) en août et septembre, à Versailles (station moins froide) en juillet et fin août-septembre; ces périodes ne coïncident heureusement pas en général avec la période de végétation la plus active de la Vigne qui se produit en général en juin et début de juillet; cela contribue à limiter les dégâts. Cependant, les traitements hâtifs sont importants; certaines années (1937) les invasions de juin sont graves; de plus, en juin, la Vigne forme rapidement de nombreuses feuilles. Les traitements faits à cette époque continuent du reste leur action pendant quelques semaines.

On peut considérer que cinq traitements effectués vers les dates suivantes : 1er juin, 20 juillet, 10 juillet, 1er août, 1er septembre, protègent toujours la Vigne d'une façon suffisante en année moyenne. Il est bien entendu qu'il s'agit de traitements exécutés avec soins et avec de la bouillie bordelaise à 2 p. 100 de sulfate de cuivre convenablement préparée.

Sensibilité des variétés et hybrides au Mildiou.

Les observations qui vont suivre ont été faites dans le but d'établir une échelle de résistance au Mildiou pouvant servir de base pour mesurer la sensibilité des formes nouvelles de Vignes.

Les variétés de *V. vinifera* présentent des différences d'assez faible amplitude. Les différences sont plus grandes pour les Vignes américaines et les hybrides qui en dérivent;

grâce à elles, on peut établir une échelle allant de la résistance presque absolue à la sensibilité des *V. vinifera* les plus atteints; on possédait depuis longtemps des indications fragmentaires (Arnaud, 1931); mais, tous les termes n'ont été que rarement comparés entre eux; aussi a-t-il paru nécessaire de reprendre la question. En compilant les indications des auteurs, on a établi une échelle provisoire qui a servi à régler, l'établissement d'une plantation d'hybrides *Producteurs directs* [1] classés par ordre croissant de résistance probable au Mildiou; l'observation a montré que cette échelle était à peu près exacte; on trouvera la disposition de la planche dans le tableau I qui porte aussi les notations résultant d'observations précises. D'autres plantations voisines ont fourni des indications complémentaires.

I. Résistance au mildiou 1937.

1er carré. — *Hybrides producteurs directs.*

10 = résistance absolue. — 0 = résistance nulle.
D'après les observations faites le 29 juin 1937 (après une première attaque)
et le 6 septembre 1937 (après une deuxième attaque).
Le premier chiffre correspond aux feuilles, le second (s'il y a lieu) aux raisins.

CÔTÉ OUEST.

PLANCHE classée par ordre de résistance probable.	29 JUIN.	6 SEPT.	PLANCHE DE VIGNES NON CLASSÉES.	29 JUIN.	6 SEPT.
—	—	—	—	—	—
Noah	10	9 – 9	Vignes jeunes non notées	–	–
Clinton	10	10 –10	*Idem*	–	–
Seibel 4121	10	10 –10	*Idem*	–	–
Couderc 7120	10	9 –10	*Idem*	–	–
Seibel 5813	10	9 –10	*Idem*	–	–
Seibel 5455	10	9 –10	*Idem*	–	–
Seibel 1000	9,9	9 –10	*Idem*	–	–
Seibel 6468	9,9	9,9–10	Seibel 4986	9	8 – 9
Herbemont	10	9 – ?	Seibel 6288	8,5	8 – 9
Seibel 4401	9	9,9– 9	Seibel 7053	8	7 – 5
Seibel 6905	?	9 – ?	Seibel 8745	10	7 – 8
Seibel 2007	8	8 – 9	Maréchal-Joffre	9	8 – 9
Couderc 3	9	7 – 7	Duchess	8	6,5– 7
Seibel 4643	–	7 – 9	Oberlin 545	–	9,5– 9
Seibel 5487	–	5 – 5	Oberlin 604	–	7 – 9
Othello	7	5 – 3	Couderc 19637	9	8 – 6
Jacquez	4,5	3 – 2	Bertille-Seyve 2846	8,5	6 – 4
Gaillard-Girerd 157	4	4 – 3	Thomur-Baco	7	5 – 7
Seibel 2653	6	4 – 4	Baco n° 1	8	8 –10
Malègue 829-6	6	3 – 3	Concord (*V. labrusca*)	T	

CÔTÉ EST.

Les points d'interrogation (?) correspondent aux Vignes dépourvues de raisins. La lettre (T) indique des Vignes régulièrement traitées à la bouillie bordelaise.

Certains producteurs directs non atteints par la première invasion l'ont été assez fortement par la deuxième, et cela sans doute parce que la deuxième a coïncidé avec la période de végétation la plus active; chez ces variétés, il y a, en effet, une différence marquée entre les jeunes feuilles et les feuilles demi-adultes (*a fortiori* avec les feuilles adultes); les feuilles demi-adultes présentent peu de conidiophores sur les taches; l'état de la végétation doit avoir pour les producteurs directs une influence encore plus grande que pour les variétés de *V. vinifera.*

[1] Rappelons que ce mot a perdu son sens primitif et que, le plus souvent, on cultive ces vignes en les greffant sur un porte-greffe résistant au Phylloxera.

II. Résistance au mildiou 1937.

2e carré. — *Espèces américaines, Hybrides porte-greffes et Vignes diverses.*

Mêmes conventions que pour le Tableau I.
(Pour l'Oïdium, voir Tableau IV, V et VI.)

	29 juin.	6 sept.		29 juin.	6 sept.
Couderc 132-11	7	5,5-7	Mill. et Grass. 101-14	10	10-
V. Berlandieri	8	8 -?	333 E. M.	6	7-
V. candicans	10	10 -?	Couderc 420 A	9 -8	10-
V. cordifolia	9	9,9-?	34 E. M.	9,5	10-
V. monticola	9.8	9,9-?	Mill. et Grass. 3306	10	10-
V. cinerea	10	10 -?	— 3309	10	10-
V. Linsecumii	T	T	— 41 B	6	6-?
V. aestivalis	T	T	*V. arizonica*	T	T
V. rupestris (R. du Lot)	9,5	9,5-?	*V. riparia* (R. Gloire)	10	10-?
Mill. et Grass. 17-37	9,2	9,9-?	*V. labrusca* (Isabelle)	T	T
Couderc 1202	6	5 -4	Seibel 1000 (voir I)	7	5,3

III. Résistance au mildiou 1937.

Carré de *V. Vinifera* (résumé).

(Parties non traitées des carrés d'expérience ; mêmes conventions que pour le Tableau I.)

	29 juin.	6 sept.		29 juin.	6 sept.
Carignane	3	1 -0,5	Chasselas de Fontainebleau	4 à 5	1-0,5
Aramon	2	3,5-5	Pinot de Bourgogne	2	3-2

Évolution de l'Oïdium (*Uncinula necator*).

L'Oïdium n'a eu pendant cinq ou six ans aucune importance dans le champ d'expériences de la Station de Versailles; il existait cependant toujours assez abondant sur deux ou trois souches de Carignane à l'extrémité sud des rangées, c'est-à-dire du côté le plus chaud; mais sur les autres souches de la même variété et des autres variétés de *V. vinifera* son développement était si faible qu'aucun traitement n'avait jamais été nécessaire, tandis qu'on sait que, dans le Midi de la France, trois soufrages sont indispensables pour conserver la récolte.

Par contre, en 1936 et 1937, la maladie a pris une gravité notable et enfin en 1938 elle s'est développée avec une intensité extrêmement grande et véritablement anormale; en 1939 son action a été un peu plus faible que l'année précédente mais encore très importante.

Au début de 1938 et surtout en juin cependant l'Oïdium a pris d'abord une allure plus curieuse qu'inquiétante; sur Carignane en particulier le parasite paraît s'être développé à partir de bourgeons infectés en 1937 et avoir procédé par extension progressive du mycélium comme cela a lieu normalement pour l'*Oïdium du Pommier* (*Podosphaera leucotricha*).

En juin 1938, en effet, on constatait fréquemment des rameaux sains (les 4/5es environ) à côté de rameaux fortement attaqués et blanchis (1/5e environ) : cette dernière forme a déjà été remarquée depuis longtemps par les viticuleurs du Midi qui appelaient ces rameaux blanchis (isolés au milieu des rameaux verts) des «drapeaux» (c'est-à-dire petit drap, petit morceau d'étoffe blanche). Dans nos observations à Versailles sur ces drapeaux, quand une feuille était nouvellement envahie grâce à l'abondance du feu-

trage mycélien, on constatait que le champignon s'était étendu progressivement sur la limbe en arrivant du rameau par le pétiole; les conidies paraissent n'avoir joué au début qu'un rôle faible ou nul dans l'extension du champignon. Mais, au milieu de l'été, les choses ont changé de face; la maladie s'est étendue à toutes les Vignes (*Vitis vinifera* non traitées à la bouillie bordelaise, et y a pris une gravité extraordinaire; déjà, au milieu de juillet, l'Oïdium s'était généralisé mais moins intense; en août et septembre, la généralisation s'est produite sur toutes les variétés de *V. vinifera* et les feuilles du Carignane (le plus atteint) ont commencé à tomber (le Mildiou totalement absent ne pouvant être incriminé); le feutrage mycélien était cependant en apparence moins épais que sur grains. Au début d'octobre, la Carignane avait perdu les 3/4 de ses feuilles. Signalons que les Vignes en question n'avaient pas été rognées et que les extrémités des rameaux dépassaient largement au-dessus du contre-espalier. L'action de l'Oïdium s'est naturellement exercée aussi sur les raisins des variétés intéressées (Carignane, Aramon, Chasselas de Fontainebleau) qui ont été *entièrement* détruits par le processus ordinaire (éclatement de la pellicule durcie du grain, puis dessiccation ou pourriture du contenu). Cette action sur les grains est souvent constatée dans les régions viticoles quand les Vignes ne sont pas convenablement soufrées.

L'action sur les feuilles décrite ici est par contre exceptionnelle; elle rappelait par certains points une assez forte attaque du Mildiou, mais avec des différences importantes : les feuilles ont été d'autant plus affaiblies qu'elles étaient attaquées depuis plus longtemps; ce sont donc les feuilles de la base qui ont le plus souffert, et l'action du parasite a été assez intense pour que ces feuilles, déjà recroquevillées en été, soient tombées prématurément au début de l'automne comme après une attaque de Mildiou. C'est un fait que nous n'avions jamais constaté.

Par contre, les feuilles plus jeunes de l'extrémité des sarments, plus tardivement envahies, sont restées fraîches. C'est en général le contraire pour le Mildiou (chez les Vignes *traitées*); les feuilles inférieures ayant reçu les traitements cupriques persistent, les feuilles terminales développées après le dernier sulfatage sont fortement attaquées et tombent plus tôt à l'automne.

Un autre point soulevé par cette épidémie curieuse d'Oïdium est celle de l'efficacité des traitements cupriques contre ce parasite. On sait que si la bouillie bordelaise est un remède excellent contre le Mildiou, elle n'a pas d'action apparente sur l'Oïdium et il est nécessaire de combattre cette dernière maladie par des soufrages. Cependant, des observateurs perspicaces, notre regretté maître Ravaz en particulier, ont signalé une action, faible il est vrai, mais indiscutable des composés cupriques contre l'Oïdium. Les auteurs considéraient probablement surtout la protection des grappes, seule forme normalement utile au point de vue cultural.

Nos observations confirment d'une façon décisive cette manière de voir. A côté des Vignes non traitées aux sels de cuivre et très altérées par l'Oïdium, se trouvaient des Vignes semblables qui avaient été traitées régulièrement à la bouillie bordelaise (à 2 p. 100 de sulfate de cuivre et excès de chaux) le 31 mai, le 11 juin, le 2 juillet, le 18 juillet, le 11 août, le 31 août, le 22 septembre. Il est à remarquer que ces traitements, faits contre le Mildiou, avaient été exécutés avec soin, mais qu'on ne s'était nullement préoccupé d'atteindre la face inférieure des feuilles.

Ces traitements ont été inutiles contre le Mildiou, ce dernier ayant été totalement absent en 1938 des Vignes en question, traitées ou non. L'absence du Mildiou donne à la comparaison une netteté indiscutable en ce qui concerne l'action de l'Oïdium.

Les feuilles des vignes traitées à la bouillie bordelaise, quoique légèrement atteintes par l'Oïdium, ont très peu souffert; elles sont restées en place jusqu'aux gelées d'octobre; au début d'octobre, avant les gelées, il y avait un contraste saisissant entre les Carignanes non traitées, aux trois-quarts dépouillés de leurs feuilles et les pieds de la même variété, mais traités, au feuillage épais et à peu près intact.

Pour les *raisins,* au contraire, il n'y avait apparemment aucune différence, toutes les grappes furent finalement détruites. La cause de cette différence peut être discutée; les traitements cupriques exécutés sur ces Vignes visaient surtout à protéger les feuilles; de plus, on sait que la bouillie bordelaise a un faible pouvoir mouillant sur les raisins, se diffuse mal dans les grappes et que son action sur ces derniers doit être en général complétée par celle des poudres cupriques. On peut penser que c'est l'insuffisance du pouvoir mouillant qui a empêché la protection des grains; cette question demande à être reprise en utilisant des bouillies cupriques fortement mouillantes.

En 1939 l'Oïdium a eu une importance un peu inférieure à celle qu'il a eue en 1938, mais elle a été encore considérable. Quelques essais de bouillies mouillantes ont été faits, mais la présence du Mildiou et probablement l'action assez faible de l'unique traitement ont rendu les résultats incertains.

IV. Résistance à l'Oïdium 1937-1938.

1er carré. — *Hybrides producteurs directs.*

(10 = résistance absolue; 0 = attaque très forte pour les feuilles, destruction complète pour les grappes.)

Dans les colonnes, le premier chiffre correspond aux feuilles, le deuxième, s'il y a lieu, aux raisins. Les points d'interrogation (– ?) isolés par un tiret indiquent l'absence de grappes; après un chiffre (5 ?) signalent que la valeur du chiffre est incertaine.

La notation présente beaucoup moins de précision que pour le Mildiou.

Les observations ont été faites le 6 septembre 1937 et le 29 octobre 1938. Étant donnée l'époque tardive des observations, certaines Vignes avaient eu leurs raisins dévorés par les oiseaux, d'autres n'en avaient pas produit.

CÔTÉ OUEST.

	6 sept. 37.	29 oct. 39.		6 sept. 37.	29 oct. 39.
Noah	10–10	9	—	—	—
Clinton	10–10	8	—	—	—
Seibel 4121	10–10	5	—	—	—
Couderc 7120	10–10	9–5	—	—	—
Seibel 5813	9– 6	8	—	—	—
— 5455	10– 6	7	—	—	—
— 1000	10– 8	8	—	—	—
— 6468	10– 7	9	Seibel 4986	9– 9[1]	—
Herbemont	10– ?	8	— 6298	9– 8	—
Seibel 4401	3– 3	3	— 7053	5– 6,5	9
— 6905	–	6	— 8745	10– 6	8
— 2007	10– 7	6	Maréchal-Joffre	7– 9	—
Couderc 3	10– 9,5	9,8	Duchess	10– 6	—
Seibel 4643	8– 6	8	Oberlin 545	10– 9	—
— 5487	10– 9	8,5	— 604	10– 9	—
Othello	4– 4	7	Couderc 19637	9[2]– 9	—
Jacquez	10– 8	8	Bertille Seyve 2846	10– 7	—
Gaillard-Girerd 157	10– 4	3	Thomur Baco	10–10	—
Seibel 2653	8– 6	4 ?	Baco n° 1	10–10	—
Malègue 829-6	6– 5	6	Concord	10– ?	—

CÔTÉ EST.

1 = Oïdium abondant sur les grappillons.

2 = Oïdium abondant sur rameaux.

V. Résistance à l'oïdium 1937-1938.

2e carré. — *Vignes américaines, hybrides et porte-greffes*, etc.

Mêmes conventions que pour le tableau précédent.
T indique les Vignes traitées à la bouillie bordelaise contre le Mildiou.

	6 sept. 37.	29 oct. 38. (raisins seuls.)		6 sept. 37.	29 oct. 38. (raisins seuls.)
	—	—		—	—
Couderc 132 11	5– 4	7	Millardet et Gr. 101–14	10–10	—
V. Berlandieri	10– ?	—	333 E. M.	7– ?	—
V. candicans	10– ?	—	Couderc 420 A	10– ?	—
V. cordifolia	8– ?	—	34 E. M.	7– ?	—
V. mondicola T	(10)– ?	—	Couderc 3306	10– ?	—
V. cinerea	8– ?	—	— 3309	0– ?	—
V. Lincecumii T	(10–10)	10	Millardet et Gr. 41 B	9– ?	9
V. aestivalis T	(9– ?)	—	*V. arizonica* T	9– ?	—
V. rupestris (R. du Lot)	10– ?	—	*V. riparia* (R. Gloire)	10– 7	—
Millardet et Gr. 17–37	8– ?	—	*V. labrusca* (Isabelle) T	9– 7	8
Couderc 1202	5– 6	—	Seibel 1000 (voir IV)	8– 6	9

VI. Résistance à l'oïdium.

Carrés d'essais du *V. vinifera*.

	6 sept. 37.	29 oct. 38. (raisins seuls.)		6 sept. 37.	29 oct. 38. (raisins seuls.)
	—	—		—	—
Carignane	6–2	3	Chasselas de Fontainebleau	7–4	2
Aramon	8–4	5	Pinot de Bourgogne	6–2	2?

Évolution de l'Anthracnose (*Elsinoe Vitis ou Sphaceloma ampelinum*).

On sait que l'Anthracnose (souvent connue sous le nom de *Gloeosporium ampelophagum*) a une dispersion très irrégulière; elle existe çà et là dans la plupart des régions viticoles françaises en des stations limitées, particulièrement humides; il semble que ce parasite soit très affecté par les variations des conditions locales; son développement est aussi sous la dépendance de la sensibilité des variétés et de l'introduction accidentelle des germes. Comme cette maladie a été peu étudiée au point de vue climatologique, il est intéressant de relever quelques faits ayant un intérêt théorique notable.

Rappelons d'abord que le parasite a une dispersion lente, les spores étant surtout entraînées par l'eau, par suite à de petites distances; les champignons à dispersion hygrophile sont de médiocres voyageurs, tandis que le *Mildiou* et l'*Oïdium* peuvent se répandre à des centaines de kilomètres en quelques semaines.

Les observations ont été faites sur le *Seibel 5813* qui est bien connu par sa sensibilité à l'anthracnose, sensibilité signalée par divers auteurs et en particulier par Rives (Cf. Arnaud 1931). La maladie ne paraît pas exister normalement dans la région de Versailles et nous ne l'avons jamais observée dans les champs d'expériences de la Station dans le voisinage, en dehors du *S. 5813*.

Pour constituer la collection de *Producteurs directs* devant servir aux essais sur le Mildiou, divers hybrides furent commandés en Bourgogne (voir la liste au tableau I). Une partie fut mise en place dans une station ensoleillée, le reste fut planté provisoirement dans une partie partiellement ombragée : dans cette dernière plantation et seule-

ment sur *S. 5813* l'Anthracnose se développa, assez faiblement du reste ; tous les autres hybrides, les variétés de *Vitis vinifera* et des rejets de Rupestris du Lot restèrent parfaitement indemnes. Le *S. 5813* est resté entièrement sain dans la collection ordinaire située dans la partie ensoleillée. Avec le *S.5813*, il fut constitué un petit essai en plaçant les Vignes dans une partie voisine ombragée par des mûriers et l'Anthracnose a persisté depuis cinq ou six ans sur ces souches, donnant chaque année plusieurs invasions, de faible intensité il est vrai. On ne peut pas invoquer une localisation des germes, car, dans la plantation primitive, les divers hybrides, plantés très serrés, entrelaçaient leurs rameaux en formant un tapis continu.

Rappelons qu'antérieurement un essai de contamination avait eu lieu sous cloche humide à Paris, dans le jardin de l'ancienne Station sur les feuilles de *Grenache;* après l'enlèvement des cloches la maladie s'était développée quelques semaines (très faiblement) puis avait disparu.

L'observation de Versailles met en évidence quelques faits déjà connus mais qui se présentent rarement avec la netteté qu'ils ont ici :

1° Non seulement les variétés sensibles sont plus attaquées que les autres, mais elles peuvent présenter la maladie dans des régions et sous des conditions climatiques qui ne permettent pas l'infection de variétés un peu plus résistantes;

2° Dans la mesure où l'on peut apprécier la composition complexe du *S. 5813,* cet hybride se montre plus sensible à l'Anthracnose que tous ses géniteurs.

Le *Seibel 5.813* est un hybride très complexe :

Seibel 175 × Couderc 28-112 (Emily × Rupestris) × Dattier de Beyrouth.

Quoique la plupart des composants soient sensibles, on admet en général que les hybrides producteurs directs doivent leur sensibilité à l'Anthracnose au *Vitis rupestris.* Cependant, ce dernier, au moins sous la forme *Rupestris du Lot* (hybride?) n'a jamais été attaqué à Versailles dans aucune des parcelles; un autre géniteur, le *Vitis vinifera,* a ailleurs une sensibilité marquée, mais à Versailles il n'est pas non plus attaqué.

Nous n'avons pas de renseignements précis sur tous les éléments, mais, par ses caractères morphologiques, il paraît être surtout un *V. rupestris* × *V. vinifera.*

Les autres composants habituels des hybrides producteurs directs paraissent être en général plus résistants que les deux espèces précédentes.

Rives cite comme très sensibles dans la région de Toulouse d'autres hybrides comme Seibel 1000 (*V. Rupestris* × *V. Linsecumii* × *V. vinifera*) qui n'est pas attaqué à Versailles.

Résistance des vignes aux gelées à l'automne.

A Versailles, l'automne a, au point de vue des gelées, des caractères très variables, parfois la température s'abaisse très lentement; le temps doux continue jusqu'en décembre et même au delà. On a vu des Pommiers en cordons garder quelques feuilles vivantes à l'extrémité des rameaux jusqu'en janvier; pendant l'hiver doux de 1937 à 1938, de jeunes Pêchers de semis ont gardé quelques feuilles vivantes jusqu'au printemps suivant.

Par contre, certaines années, en octobre (plus rarement en septembre), se produisent brusquement quelques fortes gelées qui, non seulement détruisent les feuilles, mais

altèrent gravement les rameaux encore en végétation active. Ces gelées d'octobre ont été particulièrement graves en 1936 pour les Vignes et toutes les parties vertes ont été détruites. En 1938, on a fait quelques observations sur l'action de gelées plus modérées ayant épargné même certaines feuilles.

Il ne sera pas question ici des gelées d'hiver qui atteignent les Vignes attaquées par le Mildiou et dont les rameaux n'ont pas été complètement aoûtés ; c'est-à-dire n'ont pas pu accumuler dans leurs tissus les réserves habituelles (voir au chapitre : Mildiou pour la sensibilité relative de l'*Aramon* et du *Carignan*).

A. Résistance des feuilles de Vigne à la gelée (observations du 29 octobre 1939).

Dans la nuit du 23 au 24 octobre 1938, une gelée assez marquée a causé des dégâts surtout sur les feuilles de *Jacquez;* dans la nuit du 24 au 25, une nouvelle gelée a amené la destruction de toutes les feuilles de vigne des carrés en observation (voir tableaux I, II, III) sauf pour quelques hybrides.

Il convient de noter que le Mildiou ayant été très peu développé, la sensibilité des feuilles et leur chute ne peut pas lui être attribuée.

Les vignes qui avaient conservé quelques feuilles vivantes au 29 octobre sont les suivantes par ordre décroissant de résistance :

1° *Seibel 4986.* Cet hybride a montré une résistance spéciale marquée ; sur six souches deux ont gardé presque tout leur feuillage vivant ; les autres en ont perdu une partie seulement ;

2° L'Isabelle (*Vitis labrusca*), le Riparia Gloire (*V. riparia*) ont gardé un nombre assez élevé de feuilles vivantes ;

3° Les *Vitis aestivalis* et *V. Linsecumii* ont été un peu plus atteints ;

4° L'*Herbemont,* les *Seibel 1000* et *2007*, le *Clinton* et le *Noah,* le *Riparia-Berlandieri C. 420 A* et le *Rupestris du Lot* (*Vitis rupestris*) ont conservé seulement quelques feuilles vivantes.

Les autres Vignes ont perdu à peu près toutes leurs feuilles ; c'est le cas en particulier des variétés de *Vitis vinifera* (Aramon, Carignane, Pinot, Chasselas de Fontainebleau, etc.).

B. Résistance des rameaux aux gelées précoces d'automne 1936.

En octobre 1936, une série de gelées précoces ont brusquement atteint les Vignes qui étaient encore en végétation active, il en est résulté des dégâts considérables ; les rameaux de l'année ont été partiellement tués ; les dégâts apparents se sont accentués pendant l'hiver et l'état des rameaux a été noté le 1er avril 1937 au début du bourgeonnement, en se basant sur les rameaux primaires développés en 1936, les ramifications secondaires, en général tuées, étant négligées.

Il n'a pas été tenu compte des rameaux de plus d'un an qui sont en général restés vivants.

Pour les Vignes sensibles au Mildiou, les observations ont porté (sauf indication contraire) sur des souches traitées régulièrement à la bouillie bordelaise ; aussi, la mort des sarments ne peut pas être attribuée à un manque d'aoûtement causé par le Mildiou ; du reste, ce sont parfois les Vignes les plus résistantes comme les plus sensibles à cette maladie qui ont été altérées par le froid (*Vitis rupestris, Seibel 2007, Aramon*).

L'écorce des sarments altérés a souvent pris au bout de quelques jours après la gelée et conservé une couleur spéciale, havane clair, en même temps la surface s'est ridée ; cet

aspect n'était pas en rapport nécessaire avec l'altération de la vitalité générale des sarments mais elle s'est présentée surtout sur les Vignes qui ont souffert le plus des gelées (*Rupestris du Lot, Aramon,* etc.).

VII. Résistance aux gelées d'automne (octobre 1936).

Observations du 1er avril 1937, au début du bourgeonnement.
T indique les Vignes traitées contre le Mildiou à la bouillie bordelaise.
La note 10 est donnée lorsque tous les sarments principaux développés en 1936 sont restés vivants sur une grande partie de leur longueur ; la note 0 indique que tous ces sarments ont été tués.

CARRÉ A (H. PRODUCTEURS DIRECTS).

		Résistance.
Noah	T	10
Clinton	T	10
Seibel 4121	T	7
Couderc 7120	T	6
Seibel 5813	T	6
— 5455	T	7
— 1000	T	8
— 6468	T	8
Herbemont	T	3
Seibel 4401	T	8
— 6905	T	7
— 2007	T	4
Couderc 3	T	7
Seibel 4643	T	7
— 5487	T	7
Othello	T	6
Jacquez	T	6
Gaillard-Girerd 157	T	6
Malègue 829-6	T	4,5
Concord	T	9

PLANTATIONS DIVERSES.

		Résistance.
Couderc 132-11	—	2
Vitis candicans (1)	—	2
— *Berlandieri*	—	0,5
— *cordifolia*	—	4
— *monticola*	—	3
— *cinerea*	—	4
— *Linsecumii* (jeune)	T	9
— *aestivalis* (jeune)	T	2
— *rupestris* (R. du Lot)	—	1
— *labrusca* (Isabelle)	T	9
— *riparia* (R. Gloire)	—	7
— *arizonica*	T	9
Millardet et Grass. 41 B	—	6
Couderc 3309	—	7
— 3306	—	2,5
34 E. M.	—	7
Couderc 420 A	—	6
333 E. M.	—	9
Millardet et Gr. 101-14	—	7
Couderc 1202	—	5
Millardet et Grass. 17-37	—	8

(1) Cette espèce souffrant très souvent des froids de l'hiver en année ordinaire, la note ne correspond pas nécessairement aux dégâts des gelées d'octobre. C'est à peu près la seule dans ce cas, en dehors des Vignes affaiblies par le Mildiou les autres années.

VIII. Résistance aux gelées d'automne (octobre 1936).

Variétés de *Vitis vinifera*.

(Mêmes conventions que pour le tableau VII.)

A. *Vignes vieilles* (vigoureuses).

TRAITÉES CONTRE LE MILDIOU.

	Résistance.
Carignane	7
Aramon	3
Pinot de Bourgogne	8

NON TRAITÉES.

	Résistance.
Carignane	5
Aramon	1 à 2
Chasselas	6

B. *Vignes jeunes* (peu vigoureuses).

TRAITÉES CONTRE LE MILDIOU.

	Résistance.
Carignane	8,5
Aramon	6
Chasselas	7,5

Des indications contenues dans les tableaux VII et VIII, il ressort un certain nombre de constatations intéressantes :

1° La résistance des Vignes aux gelées précoces d'automne n'est pas nécessairement en rapport avec la sensibilité aux froids de l'hiver; aussi, le Rupestris du Lot (qui ne souffre jamais en hiver) a été plus altéré en octobre (note 1) que le *V. candicans* qui, presque chaque année, a une grande partie de ses rameaux tués pendant le repos de la végétation. A noter qu'il s'agit de deux espèces non sensibles ou très peu sensibles au Mildiou qui ne les affaiblit jamais;

2° Les variétés de *V. vinifera* montrent que les souches plus faibles (Aramon vieux, note 6) sont moins altérées à l'automne que les souches vigoureuses (Aramon jeune, note 3). Il convient de noter qu'à Versailles et souvent ailleurs les Vignes jeunes obtenues par plantation de « greffés-soudés » restent peu vigoureuses pendant plusieurs années; dans le Midi, par la greffe sur place, on obtient souvent les premières années des Vignes vigoureuses dont la végétation se prolonge tard, qui sont plus sensibles au Mildiou et qui auraient probablement été altérées plus gravement par des gelées d'octobre.

Le Carignane et l'Aramon ont montré des différences de résistance analogues à celles qui se manifestent à l'égard des gelées d'hiver pour les souches affaiblies par le Mildiou; l'Aramon, quoique moins attaqué par le Mildiou, souffre davantage des dégâts consécutifs de l'hiver sur les sarments mal aoûtés;

3° Certaines vignes ont manifesté une résistance qui mérite d'être relevée :

Le *V. labrusca* (Concord et Isabelle 9) et ses hybrides (*Noah* et *Clinton* 10), le *V. Linsecumii* (9) et le *V. arizonica* (9) ont très bien résisté, ainsi que le *V. riparia* (7), contrairement au *V. aestivalis* (2), au *V. monticola* (3), au *Vitis berlandieri*, un seul pied (0,5), sans parler du cas étonnant du Rupestris du Lot (1). L'*Herbemont* (3) s'est montré plus voisin que le Jacquez (6) de leur géniteur commun (le *Vitis aestivalis*). Beaucoup d'hybrides *producteurs directs* ont participé à la résistance de leur géniteur, le *V. Linsecumii.*

Le *V. riparia* × *V. rupestris 3306* et le *V. Vinifera* × *V. rupestris 132-11* ont suivi la faiblesse du *V. rupestris*; tandis que deux autres *V. riparia* × *V. rupestris* les *C. 3309* et *M.* et *Gr. 101-14* ont été assez résistants.

Les hybrides de *V. Berlandieri* (*M.* et *Gr. 41 B* et *33 EM.*, *34 EM.* et *C. 420 A*) ont été plus résistants que l'espèce pure, à l'exception du *M.* et *Gr. 17-37* (note 3); il est possible que la souche unique de *V. Berlandieri* se soit trouvée dans un état anormal.

Nota. — Pendant l'hiver 1938-1939, une brusque période de froids très vifs (— 16°) s'est produite dans la région de Paris, aux environs de la Noël. Elle a du reste été assez générale en France, et elle a été plus froide même dans beaucoup de régions méridionales. Ces froids étant survenus brusquement à la fin d'un automne particulièrement doux ont causé de graves dégâts (Blé, etc.) qui se sont montrés différents des effets des froids de l'hiver survenant d'autres années après que les végétaux sont entrés à l'état de repos végétatif.

Résumé et conclusions.

Les observations et les essais de traitements faits de 1927 à 1938 dans la région parisienne sur les altérations de la Vigne, sur le Mildiou en particulier, permettent de tirer les conclusions suivantes :

Mildiou (*Plasmopara viticola*). — *Développement annuel moyen :* dans la région parisienne, le développement du Mildiou dans l'année est plus tardif que dans le Midi de la France et se produit surtout au milieu de l'été. Pour cette maladie, si on compare aux régions plus chaudes et plus sèches on peut dire que l'été n'existe pas, le climat printanier se soudant directement au climat automnal.

Rôle de la chaleur : dans la région parisienne considérée, la chaleur est l'élément déficitaire, la pluie étant presque toujours suffisante ; le Mildiou apparaît en général pendant la période où les températures minima dépassent fréquemment + 10°.

Humidité : la hauteur de pluie tombée n'ayant qu'un rapport incertain avec les conditions d'humidité favorables au Mildiou, on peut la remplacer par la mesure des périodes journalières de saturation de l'air, telle que le donne l'hygromètre enregistreur ; lorsqu'il s'agit d'études culturales faites en collaboration avec les agronomes et pour lesquelles il faut simplifier les observations.

Si l'on examine additionnellement les températures minima et l'état hygrométrique ($m + H$) on constate que cette somme en avril, mai et juin a été plus faible les années de faibles invasions sans qu'on puisse dire s'il s'agit d'une coïncidence ou d'un rapport effectif (voir graphiques 3 à 10).

Traitements : le traitement du Mildiou de la Vigne est depuis longtemps connu dans ses grandes lignes au point de vue purement technique. Les essais ont montré que cinq traitements répartis aux époques indiquées par les statistiques annuelles, complétés par quelques traitements supplémentaires intercallés pendant les périodes de végétation active de la Vigne (et deux poudrages cupriques pour la protection des grappes) suffisent le plus souvent. Mais, ces traitements ne sont efficaces que s'ils sont faits avec soin.

Le succès dans le traitement du Mildiou est donc aujourd'hui avant tout une *question de main-d'œuvre* (qualité et quantité).

Les recherches ultérieures pourront évidemment diminuer légèrement les frais en réduisant un peu le nombre de traitements sans qu'il faille se leurrer par des espoirs qui seront probablement déçus pendant longtemps.

Pendant cette période de guerre il convient de rappeler qu'en 1915, à la suite du manque de main-d'œuvre dans une situation analogue de fortes attaques de Mildiou on réduit la production de vin de 50 millions d'hectolitres à 17 millions, causant une perte de plusieurs milliards ; il faut dès maintenant prendre des mesures nécessaires pour éviter la répétition d'une pareille catastrophe. On peut réaliser des traitements suffisants en utilisant partiellement la main-d'œuvre féminine ; les appareils de traitement sur roues peuvent faciliter le travail surtout si les lances sont tenues à la main ; mais il convient de ne pas oublier qu'un petit nombre de traitements bien faits (5 à 6)

valent mieux qu'un grand nombre, s'ils sont mal exécutés. Il ne faut pas attendre que la maladie se soit déjà montrée, mais commencer la lutte le plus tôt possible.

Oïdium (*Uncinula necator.*) — A Versailles, l'Oïdium a pris en 1938 et 1939 un développement exceptionnel, d'abord localisé sur certains rameaux complètement envahis au milieu de rameaux sains (comme pour l'Oïdium du Pommier), il s'est généralisé vers le milieu de l'été et a détruit complètement les grappes; il a provoqué sur la variété Carignane une chute précoce des trois quarts des feuilles.

L'importance de cette attaque sur feuilles a mis en évidence de façon incontestable l'action discutée jusqu'ici de la bouillie bordelaise sur le parasite; les feuilles ont bénéficié d'une protection notable; par contre, la protection des grappes a été nulle, en apparence au moins. On peut penser que cet échec est dû à l'insuffisance du pouvoir mouillant de la bouillie.

Anthracnose (*Elsinoe Vitis* ou *Sphaceloma ampelinum*).— Cette maladie persiste depuis cinq ou six ans à Versailles sur l'hybride Seibel 5813 dans une situation ombragée, tandis qu'elle ne se manifeste pas sur cette variété en station ensoleillée ni sur les autres variétés ou hybrides cités.

Résistance aux gelées précoces d'automne. — A Versailles, les feuilles et les rameaux sont parfois tués par des gelées d'octobre avant la fin de la végétation normale. Dans quelques cas, les dégâts sur rameaux peuvent être graves; leur importance n'est pas en rapport nécessaire avec la sensibilité aux gelées d'hiver pendant la période de repos.

BIBLIOGRAPHIE.

Les questions examinées n'étant traitées qu'au point de vue local, il n'a été fait mention ici que des publications du personnel de la Station centrale de Pathologie végétale.

1931. Arnaud (G. et M.). — *Traité de Pathologie végétale,* tome I, 1931. Voir page 210 et 224 pour le Mildiou de la Vigne.

1932. Arnaud (G. et M.). — Essais de traitements des arbres fruitiers et de la Vigne en 1932 (*Annales des Epiphyties,* XVII, 1932, p. 35, 1 pl.).

1935. Arnaud (G.) et Barthelet (J.). — Essais de traitements des arbres fruitiers et de la Vigne en 1934 (*C. R. Acad. Agric.,* France, XX, 1935, p. 186-189).

1935. Arnaud (G.) et Barthelet (J.). — Essais de traitements des arbres fruitiers et de la Vigne en 1935 (*C. R. Acad. Agric.,* France, XX, 1935).

1936. Barthelet (J.). — Recherches expérimentales sur les traitements des Tavelures des arbres fruitiers et du Mildiou de la Vigne (*Annales des Epiphyties et de Phytogénétique,* nouvelle série, tome I, 1934-1935, p. 103-117, 2 pl.).

1938. Arnaud (G.). — Les Maladies des cultures arbustives au printemps 1938 (*C. R. Acad. Agric.,* France, 1938, p. 187).

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE
DU DÉVELOPPEMENT POLYEMBRYONNAIRE
D'*AMICROPLUS COLLARIS* Spin.,

BRACONIDE PARASITE D'*EUXOA SEGETUM* Schiff.,

par A. Paillot,

Correspondant de l'Académie d'Agriculture,
Directeur de la Station de Zoologie agricole du Sud-Est
et du Laboratoire de Pathologie des invertébrés à l'École pratique des Hautes Études.

SOMMAIRE.

Introduction.

Les chenilles d'*Euxoa segetum* causent chaque année des dégâts assez importants dans les cultures maraîchères de la région lyonnaise. Elles sont, certaines années, parasitées en assez grand nombre par un Braconide, *Amicroplus collaris* Spinola dont le développement embryonnaire présente d'assez grandes analogies avec celui d'autres parasites de la même famille, en particulier : *Macrocentrus gifuensis* Ashm., parasite des chenilles de la Pyrale du maïs (*Pyrausta nubilalis* H.) et *Macrocentrus ancylivorus* Rohwer parasite de la Tordeuse orientale du Pêcher (*Laspeyresia molesta* Busk).

A ma connaissance, aucune étude d'ensemble sur le développement du parasite n'a été publiée jusqu'ici en dehors d'une note de Pospielov dont la publication remonte à l'année 1913 et qui relate simplement les expériences d'élevage artificiel de deux Hyménoptères parasites d'*Euxoa segetum : Amblyteles vadatorius* Wes. et *Macrocentrus collaris* Spin. en vue de leur utilisation comme auxiliaires dans la lutte contre ce ravageur.

Mes recherches propres ont été consacrées principalement à l'étude du développement embryonnaire d'*Amicroplus*. Cette étude a été faite sur coupes de chenilles parasitées, après fixation par les mélanges de Helly et de Duboscq-Brasil ou le formol salé et coloration par l'hématoxyline ferrique ou suivant la méthode de Champy-Kull. Les chenilles ont été récoltées en pleins champs à différentes périodes de l'année à partir du moment de la ponte. Ainsi les observations faites correspondent exactement aux conditions normales de développement du parasite.

L'étude du développement embryonnaire sera précédée d'une description sommaire des caractères morphologiques et de la biologie du parasite.

Étude morphologique et biologique d'*Amicroplus collaris*.

Le genre *Amicroplus*, qui n'est peut-être qu'un sous-genre de *Macrocentrus*, est caractérisé par le nombre des articles antennaires : 30 à 37 au lieu de 49 à 54 chez les *Macrocentrus*. Selon la description de Marshall relevée dans le « Species des Hyménoptères d'Europe », d'André, *A. collaris* présente les caractères morphologiques suivants :

« Deuxième abcisse de la nervure radiale beaucoup plus courte que la première nervure transverso-cubitale; pattes allongées, grêles; mesonotum de la femelle, rouge; tarière pas plus longue que l'abdomen. De forme plus svelte que *Amicroplus infirmus* Nees.; femelle noire; épistome, palpes, mandibules, prothorax et mésonotum d'un testacé rougeâtre. Palpes maxillaires courts, pas plus longs que la tête. Antennes de la longueur du corps, de 31 articles. Métathorax finement ponctué. Ailes hyalines; stigma tantôt obscur avec une tache pâle, tantôt jaunâtre avec une tache obscure; nervures, radicule et écaillettes brunâtres. Pattes d'un testacé rougeâtre; deuxième article des trochanters assombri à la base; cuisses non renflées; tarses de derrière beaucoup plus longs que ceux d'*infirmus*. Les deux premiers segments de l'abdomen à peine ruguleux, les postérieurs, complètement lisses; premier segment rétréci à la base avec les tubercules émoussés; deuxième rebordé de chaque côté, vers la base, quelquefois d'un brun foncé. Mesonotum du mâle, noir. Epistome et mandibules d'un testacé rougeâtre. Antennes plus longues que le corps; de 35 articles. Tubercules du premier segment plus saillants. Longueur : 4 à 5 millimètres; envergure : 7,5 à 9 millimètres. »

« *Observations.* — Commun en Belgique et en Angleterre; il se plaît, selon Wesmael, sur les fleurs de *Sambucus strobus*. Ratzebourg le donne pour parasite du Coléoptère *Anobium pertinax* L., mais le fait est peu vraisemblable. Brischke l'éleva des chenilles de *Gortyna ochracea* H. et de *Calocampa vetusta* H. Les coques, d'un testacé brunâtre, sont amoncelées en masse couverte d'un fin tissu blanchâtre. Patrie : Italie, Autriche, Allemagne, Russie, Belgique, France, Angleterre, Irlande. »

Amicroplus collaris a deux générations par an dans la région lyonnaise; la première évolue dans les chenilles de la première génération d'*E. segetum* qui apparaissent à partir du mois de mai et se nymphosent en juillet. Les adultes de la deuxième génération essaiment en août et pondent leurs œufs dans les chenilles de deuxième génération qui se rencontrent à partir de la fin du mois d'août. L'évolution des larves d'*Amicroplus* appartenant à la deuxième génération est beaucoup plus lente que celle des larves de la première génération. D'après Pospielov, au contraire, l'évolution serait particulièrement rapide en août et ne durerait guère plus de trente-six jours depuis le dépôt de l'œuf jusqu'à la sortie de l'adulte. Cependant, toutes les chenilles parasitées que j'ai examinées à partir de septembre jusqu'en mars ne renfermaient que des larves primaires caractérisées par la présence d'une longue queue. J'ai même observé jusqu'en décembre des embryons en voie de développement.

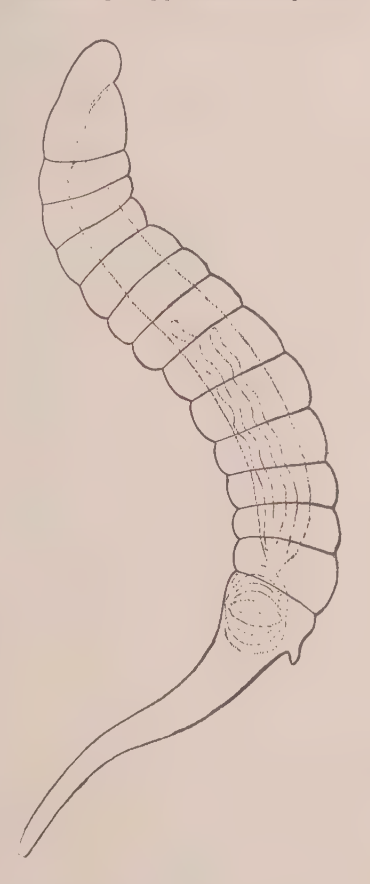


Fig. 1. — Larve d'*Amicroplus collaris* au premier stade de développement.

Pospielov a constaté que les adultes de la première génération éclosent assez longtemps avant l'apparition des premières chenilles d'*Euxoa;* de ce fait, les élevages tentés en mai n'ont pu être menés à bien, les adultes ayant succombé rapidement bien qu'ils fussent alimentés artificiellement. Par contre, ceux effectués en août ont donné de bons résultats. Les femelles recherchent de préférence, pour pondre, les chenilles sortant de mue et Pospielov en donne la raison suivante : les chenilles d'*Euxoa* ont une cuticule dure et épaisse qui ne peut être traversée facilement par la tarière de la femelle d'*Amicroplus;* mais aussitôt après la mue, la nouvelle cuticule offre beaucoup moins de résistance. J'ai pu effectivement constater sur coupes que les chenilles récemment parasitées pouvaient être des chenilles sortant de mue; mais on en trouve aussi et en assez grand nombre, qui n'ont pas encore abandonné leur vieille cuticule. D'autres raisons que celle indiquée par l'auteur russe doivent donc guider les femelles dans le choix des chenilles.

Plusieurs œufs sont introduits dans le corps d'une même chenille, mais tous ne proviennent pas nécessairement d'une seule femelle d'*Amicroplus*. Si l'on en rencontre parfois deux côte à côte à l'intérieur d'un même tissu, on ne peut en déduire qu'ils

résultent d'un même coup de tarière : en effet, les œufs sont pondus généralement dans la cavité générale et ne se fixent sur les tissus qu'après un certain intervalle, assez court d'ailleurs.

Chacun de ces œufs est l'origine de plusieurs embryons disposés le plus souvent côte à côte soit à l'intérieur d'un tissu, tissu adipeux principalement, soit au voisinage de l'un d'eux. Néanmoins, tous vivent d'une vie complètement indépendante étant disposés à l'intérieur d'une cavité entourée de tous côtés par une membrane multinucléée assez épaisse : le trophamnios.

Les larves vivent en liberté dans la cavité générale et se rencontrent surtout dans la région abdominale postérieure ; elles sont caractérisées à leur naissance par la présence d'une longue queue qui se résorbe à la première mue par un processus identique à celui que j'ai décrit chez les larves d'*Eulimneria crassifemur* (Wesm.) parasites de *Neurotoma nemoralis* L. Elles sont munies de deux crochets buccaux très acérés dont la base élargie s'articule sur une pièce chitineuse fixe (fig. 2 et 3).



Fig. 2. — Tête fortement grossie d'une jeune larve d'*Amicroplus*.



Fig. 3. — Armature buccale d'une jeune larve d'*Amicroplus*.

Parvenues au terme de leur évolution larvaire, elles abandonnent le corps de la chenille qui est vidée de la majeure partie de son contenu et meurt peu avant la sortie des parasites. Elles tissent aussitôt leur cocon sans se séparer les unes des autres de sorte que tous sont alignés les uns à côté des autres ; une toile soyeuse, fine, de couleur grisâtre, entoure la masse qui se confond facilement avec la terre environnante. Chaque amas de cocons comprend en moyenne une cinquantaine de parasites.

Généralités sur la polyembryonie chez les Insectes.

La découverte de la polyembryonie ou germinogonie est due à P. Marchal qui l'étudia de 1898 à 1904 chez *Ageniaspis fuscicollis* Dalm., Braconide parasite des chenilles d'Hypoqomeute. Le développement post-embryonnaire de ce parasite avait déjà fait, en 1891, l'objet de recherches de la part de Bugnion qui observa la présence d'un « tube flexueux qui flotte dans la lymphe de la chenille à côté de l'intestin » et à l'intérieur duquel sont

disposés les embryons du parasite; mais il ne sut pas déceler l'origine véritable des embryons et du tube flexueux. Les observations de P. MARCHAL, si elles ont été complètées en certains points, ont conservé néanmoins toute leur valeur.

L'œuf d'*Ageniaspis* est pondu en été dans celui de l'Hyponomeute. Le développement embryonnaire commence dans l'œuf-hôte et aboutit à la formation d'une masse à quatre noyaux embryonnaires et un gros noyau très différent des autres : le paranucléus qui constitue la première ébauche du futur amnios. Le développement se poursuit dans la jeune chenille et aboutit à la formation d'une masse embryonnaire à 15-20 noyaux; le paranucléus occupe une position excentrique. Ce n'est qu'en février ou mars qu'on observe la première manifestation de la polyembryonie : elle consiste en un scindement de la masse embryonnaire déterminant la formation de nombreux petits amas sphériques à 3 ou 4 noyaux. Les masses muriformes se multiplient et l'œuf s'allonge de plus en plus. La paroi du cordon renfermant les morulas est formée de protoplasme et de nombreux noyaux dérivés du paranucléus : c'est le trophamnios, ainsi dénommé parce qu'il joue un rôle actif dans la nutrition des embryons en accumulant des réserves.

SILVESTRI, en 1905, compléta les travaux de MARCHAL en étudiant chez *Litomastix truncatellus* (Dalm.) Thoms. la structure de l'oocyte, la formation des globules polaires au cours de la maturation de l'œuf, la fécondation, les premiers stades de clivage et la localisation précoce du *sex primordium*. Parmi les découvertes de SILVESTRI, deux surtout méritent de retenir l'attention : l'origine du paranucléus et la différenciation très précoce des cellules germinales destinées à former les gonades de l'adulte. Chez *Litomastix truncatellus* et les autres espèces à développement polyembryonnaire, deux régions essentiellement différentes l'une de l'autre par leur évolution ultérieure peuvent être distinguées dans l'oocyte après les deux divisions de maturation du noyau de l'oocyte ou vésicule germinale : l'une située au pôle antérieur qui comprend les deux globules polaires de premier ordre et le globule de deuxième ordre entourés de cytoplasme plus clair que celui de la région postérieure; l'autre située vers le pôle postérieur qui renferme le pronucléus femelle et constitue la région embryonnaire proprement dite. Le pronucléus femelle devient directement noyau de segmentation ou de clivage dans les œufs non fécondés ou seulement après fusion avec le spermatozoïde dans les œufs fécondés. Les trois globules polaires de la région antérieure fusionnent entre eux et donnent naissance à un noyau qui devient le paranucléus.

En dehors du paranucléus et du noyau de clivage, l'œuf renferme, dans la région polaire postérieure, une inclusion de nature particulière que SILVESTRI désigna tout d'abord sous le nom de *nucleolo plasmatico* et qu'il considérait effectivement comme un nucléole expulsé de la vésicule germinale. Ce nucléole pénètre dans l'un des deux blastomères résultant de la première division du noyau de clivage. Le blastomère dépourvu de substance nucléolaire donnerait naissance aux cellules dites somatiques tandis que l'autre serait à l'origine des cellules sexuelles de l'adulte. Chez *Litomastix*, un certain nombre de masses embryonnaires peuvent être dépourvues de cellules germinales; elles donnent alors naissance à des larves asexuées non viables.

Quelques années plus tard, en 1908, SILVESTRI étudiant le développement embryonnaire d'*Ageniaspis fuscicollis* Dalm., *Encyrtus aphidivorus* Mayr. et *Oophthora semblidis* Aur. reconnut s'être trompé sur l'origine de l'inclusion observée au pôle postérieur de l'œuf et désigna celle-ci sous le nom d'oosome.

HEGNER, en 1914, étudia l'origine de l'oosome de l'œuf de *Copidosoma gelechiae* (How.) parasite d'un Microlépidoptère : *Gnorimoschema gallaesolidaginis* (Riley) et conclut de

ses recherches que l'oosome, désigné par lui sous le nom de *Keimbahn-determinant* est formé essentiellement de chromatine. D'après cet auteur, en effet, les oocytes de l'oviducte fusionneraient par paires et de bout en bout; le noyau de la partie postérieure, la plus âgée, se transformerait en « *Keimbahn-determinant* », l'oocyte antérieur conserverait son noyau qui deviendrait ainsi la vésicule germinale de l'oocyte définitif.

Cette thèse a été combattue par Silvestri peu après qu'elle avait été formulée par son auteur : dans un mémoire consacré à l'étude des premières phases du développement embryonnaire de *Copidosoma buyssoni* Mayr. Silvestri qualifie de grave erreur l'affirmation d'Hegner concernant l'origine nucléaire de l'oosome et montre que, chez *C. buyssoni* Mayr. tout au moins, le noyau de l'oocyte peut être observé facilement depuis son origine jusqu'à sa maturation complète. L'oosome se présente d'abord sous l'aspect d'une masse granuleuse adossée à la partie postérieure du noyau de l'oocyte et formant ainsi une sorte de coiffe; la masse granuleuse se concentre ensuite vers le pôle postérieur de l'œuf. Silvestri ne croit pas que l'oosome soit formé de chromatine mais ne peut cependant se prononcer sur sa nature véritable pas plus d'ailleurs que sur son origine.

L'important mémoire de Fr. Martin sur le développement polyembryonnaire d'*Ageniaspis* (= *Encyrtus*) *fuscicollis* publié la même année que ceux de Silvestri et d'Hegner, n'apporte pas d'éclaircissement notable sur ces différents points. Avant Silvestri, Martin montra que l'oosome ne peut être considéré comme une émanation directe du noyau; mais il serait possible qu'il eût son origine dans les cellules nourricières ou folliculaires de l'oviducte, suivant l'hypothèse formulée antérieurement par Buchner (1910) et confirmée, semble-t-il, par les observations qu'il a faites dans l'œuf de *Sagitta*. Cependant chez *A. fuscicollis*, aucune preuve décisive n'a pu être apportée par l'auteur en faveur de l'origine exogène de l'oosome.

Des formations analogues ont été observées dans les œufs d'insectes les plus divers, mais le nucléole ou oosome ne doit pas être confondu avec certaines d'entre elles, en particulier avec les *Nebenkernen* de Blochman. Martin admet la formation précoce du nucléole et la participation accidentelle de la vésicule germinale dans sa croissance. Il a constaté comme Silvestri sa pénétration dans l'un des deux premiers blastomères et admet que cette pénétration a une signification importante au point de vue de la détermination du caractère germinal de la cellule.

C'est une thèse analogue que soutient Gattenby chez *Trichogramma evanescens* (Westw.) notamment. Le nucléole ou oosome désigné par lui sous le nom de *germ-cell determinant* se présente sous forme d'une masse compacte de structure granuleuse située vers le pôle postérieur de l'œuf et colorable par l'hématoxyline. Après plusieurs divisions successives du noyau de clivage (stade à 15-20 noyaux), un certain nombre de noyaux-fils émigrent dans le voisinage du déterminant germinal où ils s'entourent d'une petite couche de cytoplasme; le déterminant se fragmente ensuite et les fragments pénètrent dans les cellules nouvellement formées qui évolueront ultérieurement en cellules sexuelles.

Chez *Apanteles glomeratus* (L.), dont Gattenby a étudié les premières phases de développement, le déterminant germinal est représenté sous la forme d'une masse polaire finement granuleuse à contours mal définis. Il n'existerait aucune connection directe entre la substance constitutive du déterminant et la chromatine du noyau de l'oocyte ou celle des noyaux folliculaires; son origine serait donc essentiellement cytoplasmique; elle paraît devoir être cherchée dans la substance même du chrondriome. Sa fonction serait avant tout une fonction de nutrition dont le but principal consisterait à stabiliser les

conditions d'évolution de certaines cellules et les rendre ainsi indépendantes des autres cellules embryonnaires. Le déterminant germinal ralentit d'autre part leur division mitotique.

Chez les espèces à développement polyembryonnaire il n'y a toutefois, d'après GATTENBY, aucune preuve de l'existence d'une «voie germinale» (*germ track*); tout est subordonné à la production de nombreuses morulas sans régions définies faciles à mettre en évidence et qui sont le fait de divisions et fragmentations où le hasard seul entre en jeu. La différenciation de la couche germinale a lieu plus tard.

Un travail important sur le développement polyembryonnaire de *Paracopidosomopsis floridanus* Ashm., parasite américain des chenilles d'*Autographa brassicae* très voisin de l'espèce étudiée par SILVESTRI (*Litomastix truncatellus*) a été publié en 1921 par PATTERSON. Cet auteur a pu mettre facilement en évidence le déterminant germinal et constater sa pénétration dans un des deux premiers blastomères provenant de la division du noyau de clivage. A la quatrième division, les blastomères renfermant le déterminant ne se divisent pas comme les autres, ce qui confirme les conclusions de SILVESTRI et MARTIN relatives à l'action inhibitrice de cette substance sur la division cellulaire. A la cinquième division qui affecte toutes les cellules, on reconnaît encore facilement les blastomères renfermant le déterminant; mais à partir du stade à 70 cellules, on ne peut plus les mettre en évidence.

PATTERSON rejette toutefois l'hypothèse de SILVESTRI relative à l'influence prépondérante du déterminant germinal sur la destinée des cellules qui en sont pourvues. Il est impossible, dit-il, de concevoir un mécanisme qui doit se manifester de telle sorte qu'une parcelle de substance extérieure prédestine les cellules germinales de plusieurs centaines d'embryons. Il semble que certains d'entre eux doivent recevoir trop de cellules germinales alors que d'autres en sont totalement dépourvus.

Le fait de l'existence de larves asexuées qui, d'après SILVESTRI, auraient pour origine des morulas dépourvues de blastomères à déterminant germinal, ne constitue pas, pour PATTERSON, une preuve absolue en faveur du rôle attribué à cette substance : en effet, les larves asexuées non viables résultent vraisemblablement de l'action d'autres facteurs. Cependant l'argumentation de l'auteur américain ne semble guère suffisante pour entraîner la conviction.

D'après LEIBY, qui étudia en 1922 le développement de *Copidosoma gelechiae*, le «germ-cell determinant» est facilement mis en évidence dans l'oocyte après fixation au mélange de Flemming ne renfermant que des traces d'acide acétique; il se présente comme une masse granuleuse homogène allongée dans le sens transversal et située dans la région postérieure. Incontestablement, dit-il, il est indépendant du noyau de l'oocyte et semble constitué par des inclusions cytoplasmiques. Après la deuxième division du noyau de clivage, le déterminant germinal pénètre dans l'un des quatre blastomères dont le noyau reste au repos pendant que ceux des trois autres se divisent simultanément. Ce n'est qu'à la fin de la quatrième division des cellules somatiques que la cellule germinale se divise pour la première fois. A partir de ce moment, le déterminant germinal ne peut plus être mis en évidence dans la cellule.

Chez *Platygaster vernalis Myers* (= *P. zosine* Walker), *Pl. hiemalis* et *Pl. dryomyiae*, il semble faire défaut d'après LEIBY.

De ce qui vient d'être dit sur le déterminant germinal, on peut conclure que la plupart des auteurs sont d'accord avec SILVESTRI pour lui attribuer un rôle prépondérant

dans la potentialité des cellules destinées à évoluer en cellules sexuelles. Seuls Gattenby et Patterson ont émis des doutes sur ce rôle.

L'étude du mécanisme de la polyembryonie fera ressortir la diversité relative des processus biologiques qui aboutissent à la formation d'un nombre plus ou moins important d'embryons à partir de l'œuf.

Le cas le plus simple a été étudié par Leiby chez *Platygaster hiemalis* Forbes parasite de la Mouche de Hesse (*Phytophaga destructor* Say). Les œufs sont déposés par groupes de 4 à 8 dans l'œuf de la Mouche; après maturation et fécondation, s'il y a lieu, la région embryonnaire se différencie nettement de la région occupée par les globules polaires; ceux-ci fusionnent bientôt pour former le paranucléus. Les corps parasitaires se dispersent entre les tissus de l'hôte qui les entourent bientôt complètement. Après la deuxième division du noyau de clivage, le corps parasitaire s'allonge et un double-germe à deux blastomères chacun prend naissance. Dans un certain nombre de cas, la région embryonnaire de l'œuf reste indivise; le développement est alors monoembryonnaire. Le cas de *Pl. hiemalis* réalise, selon Leiby, le type de développement monoembryonnaire le plus perfectionné en même temps que le type de développement polyembryonnaire le plus simple. Une certain nombre de germes ou d'embryons avortent, vraisemblablement parce qu'ils n'ont pas réussi à s'inclure à l'intérieur des tissus de l'hôte et qu'ils n'ont pu recevoir qu'une quantité insuffisante de nourriture.

Un cas plus complexe a été étudié par le même auteur en collaboration avec Hill chez un autre parasite de la Mouche de Hesse, *Platygaster vernalis* Myers (= *Pl. zosine* Walker) : après quatre divisions successives du noyau de clivage, il se forme 16 blastomères; chacun d'eux devient le progéniteur de un ou deux parasites suivant qu'il se divise ou non au stade morula.

Le développement de *Copidosoma gelechiae* étudié par Leiby est plus complexe encore que le précédent. Les divisions successives qui se produisent avant l'hibernation des chenilles-hôtes, aboutissent à la formation d'un germe dont la région embryonnaire renferme un grand nombre de noyaux à contours plus ou moins réguliers et allongés entre lesquels on distingue des groupes de particules provenant des masses paranucléaires. L'évolution du parasite cesse pendant l'hiver et reprend au printemps. On observe tout d'abord un début de groupement des noyaux embryonnaires et la reconstitution des masses paranucléaires à partir des granules internucléaires. Des germes primaires comprenant de deux à cinq noyaux s'organisent dans la masse embryonnaire et apparaissent entourés d'une membrane; puis se forment des masses polygerminales secondaires; la division est précédée d'une pénétration du trophamnios entre les germes. Les masses secondaires peuvent se diviser à leur tour. Le processus de séparation continue jusqu'à ce que le dernier stade morula ou le premier stade embryon soit atteint; à ce moment, chaque morula ou embryon est indépendant; mais tous néanmoins sont réunis en une masse polygerminale incluse dans les tissus de l'hôte.

Le développement du parasite peut être entravé au cours de son évolution embryonnaire, post-embryonnaire et larvaire; ainsi se forment les pseudo-germes, les pseudo-morulas, les pseudo-embryons et les pseudo-larves. L'arrêt de l'évolution est attribué, par Leiby, à une insuffisance de l'alimentation.

Le cas de *Litomastix truncatellus,* parasite européen des chenilles de *Plusia gamma* dont le développement polyembryonnaire a été étudié par Silvestri en 1906, réalise le cas de polyembryonie le plus perfectionné signalé jusqu'ici. D'une seule chenille peuvent éclore de 1.600 à 3.000 parasites dont 1.000 à partir d'un seul œuf. Ce qui caractérise le développement du parasite, c'est que, contrairement à ce qui se passe chez

les autres espèces à développement polyembryonnaire mentionnées précédemment, les divisions successives du noyau de clivage sont nombreuses et aboutissent à la formation d'une masse volumineuse de cellules embryonnaires entourée par le trophamnios multinucléé. Deux régions bien distinctes se délimitent dans la masse embryonnaire : l'une, antérieure, est formée de grandes cellules; l'autre, postérieure, de cellules nettement plus petites. La première a été désignée par Silvestri sous le nom de masse germinigène; l'autre, sous le nom de masse monoembryonnaire. Ces deux régions finissent par se séparer complètement et évoluent chacune pour leur propre compte. La région monoembryonnaire reste indivise et donne naissance à une larve asexuée non viable. La masse germinigène se scinde bientôt en un grand nombre de masses secondaires formées de cellules claires entourées d'une couche de cellules sombres; on observe également, çà et là, des masses ne comprenant que des cellules sombres; Silvestri considère celles-ci comme des masses monoembryonnaires secondaires donnant naissance à des larves asexuées. Les masses germinigènes secondaires deviennent de plus en plus nombreuses; puis elles se dispersent dans la cavité générale et finalement se fixent sur les tissus, en particulier sur le tissu adipeux qui finit par les englober complètement. Chaque germe entouré de trophamnios donne naissance à un embryon, puis à une larve minuscule dont la longueur atteint à peine 1/2 millimètre à son maximum de développement.

Le développement de *Litomastix* (= *Păracopidosomopsis*) *floridanus* Ashm. étudié par Patterson est très voisin de celui de l'espèce étudiée par Silvestri; les deux parasites sont d'ailleurs considérés par Leiby comme appartenant à une seule et même espèce : *Copidosoma truncatellum*. Cependant les descriptions des deux auteurs sont loin de coïncider, au moins dans les détails. L'auteur américain a constaté la formation d'une morula à 221 cellules après les divisions successives du noyau de clivage; puis, l'organisation interne des germes primaires comprenant quelques cellules embryonnaires vraies de forme polygonale entourées par une membrane nucléée; des cellules fusiformes, qui disparaissent par la suite, sont visibles entre les masses embryonnaires. Patterson ne fait aucune mention de l'existence de deux masses embryonnaires différentes évoluant : l'une, en embryons sexués et asexués; l'autre, en larve asexuée. Toutefois, il reconnaît que les germes donnant naissance à des larves asexuées peuvent être déjà mis en évidence dès le stade de masse primaire.

Les masses primaires grossissent et se scindent à leur tour en masses secondaires, puis en masses tertiaires. Ces dernières ne comprennent qu'un petit nombre de cellules embryonnaires vraies; souvent même, on n'en observe qu'une seule à partir de laquelle se forme l'embryon généralement sexué. Le fait qu'un embryon sexué peut se développer à partir d'une seule cellule embryonnaire infirmerait la thèse de Silvestri sur le rôle attribué par cet auteur au déterminant germinal.

Leiby a confirmé les conclusions de Patterson relatives à la formation des masses primaires, secondaires et tertiaires; il a observé également que les larves asexuées se développent en avance sensible sur les larves normales; mais il n'émet aucune hypothèse sur leur origine.

Tous les cas de polyembryonie dont il a été question jusqu'ici ont été étudiés chez les Hyménoptères parasites appartenant à la famille des Chalcidides et à celle des Serphoïdes. Le premier cas observé chez les Braconides est celui de *Macrocentrus gifuensis* Ashm. parasite des chenilles de la Pyrale du maïs (*Pyrausta nubilalis* Hb.) étudié par Parker en 1930. Le développement polyembryonnaire de cette espèce présente quelques particularités intéressantes : l'œuf au premier stade de son développement com-

prend deux à cinq blastomères et un gros noyau ou paranucléus : il est désigné sous le nom de prégerme par PARKER. Des pseudo-germes ne renfermant pas de cellules embryonnaires mais seulement un paranucléus peuvent être également rencontrées, parfois dans la cavité générale, mais le plus souvent, à l'intérieur du tissu adipeux. Ces pseudo-germes auraient pour origine, d'après PARKER, un œuf entier qui, pour une cause indéterminée, ne se serait pas segmenté de manière normale et serait ainsi dépouvu de cellule embryonnaire.

Les cellules embryonnaires du prégerme se multiplient et atteignent le nombre maximum de 40 ; ainsi prend naissance le germe primaire. Le paranucléus du germe se divise en deux noyaux secondaires et les cellules embryonnaires se répartissent en deux groupes qui se développent indépendamment l'un de l'autre; les germes secondaires ainsi formés se transforment en germes tertiaires lorsque le centre germinatif comprend de 200 à 300 cellules. Une quatrième division peut se produire. Ainsi prennent naissance des corps parasitaires comprenant 2, 3, 4, 5 et même 6 centres germinatifs dont les germes peuvent se séparer après dissociation du trophamnios.

Les pseudo-germes et les fragments de trophamnios continuent de se développer en même temps que le paranucléus se divise; ils peuvent atteindre ainsi de grandes dimensions (jusqu'à 2 millim. de long); ils sont mangés finalement par les larves de troisième ou quatrième stade.

Un deuxième cas de polyembryonie a été étudié chez les Braconides par DANIEL en 1932 : c'est celui de *Macrocentrus ancylivorus* Ròhwer parasite de la Grande mineuse orientale du pêcher (*Laspeyresia molesta* Busk.). Le développement embryonnaire de ce Braconide présente de grandes analogies avec celui de l'espèce étudiée par PARKER. Les cellules embryonnaires de l'œuf se multiplient rapidement : ainsi se forment des germes à 32 blastomères entourés par le trophamnios multinucléé. Les germes se fragmentent ensuite et donnent naissance à des prégermes indépendants comprenant deux blastomères et un paranucléus. Il se forme aussi des pseudo-germes pourvus seulement d'un paranucléus. D'après DANIEL, tous les germes observés dans le corps de l'hôte ne dérivent pas obligatoirement de prégermes comme l'affirme PARKER, mais un certain nombre dérivent directement de l'œuf. Les germes dérivés des prégermes parviennent au stade morula beaucoup plus tard que ceux qui commencent leur développement avec de nombreuses cellules embryonnaires.

En dépit de la multiplication des germes et bien que le nombre des œufs déposés dans le corps de l'hôte soit le plus souvent supérieur à un d'après DANIEL, une seule larve parasite se développe complètement, ce qui constitue une véritable anomalie parmi les espèces à développement polyembryonnaire.

DANIEL ni PARKER n'ont signalé l'existence d'un déterminant germinal dans l'œuf des *Macrocentrus* dont ils ont étudié le développement embryonnaire.

L'existence de pseudo-germes a été signalée dès 1906 par P. MARCHAL dans le sang des larves de la Cécidomyie des poires (*Contarinia pyrivora* Riley) parasitées par *Platygaster lineatus* Kieffer, mais contrairement à ce qui se passe chez les *Macrocentrus* étudiés par PARKER et par DANIEL, ces pseudo-germes n'apparaissent qu'à la fin du développement embryonnaire du parasite et résultent de la désagrégation de l'amnios. Mis en liberté dans le sang, les cellules amiotiques grossissent et se multiplient, de sorte qu'on les observe en grand nombre dans la cavité générale de l'hôte pendant le développement larvaire du parasite. Selon P. MARCHAL : «ils se présentent sous la forme de vésicules arrondies dont la taille peut arriver à dépasser celle de la larve primaire; ils sont limités

à l'extérieur par un double contour dont la ligne intérieure est très noire et fort accentuée, et la couche limitante extérieure arrive ainsi à s'individualiser de façon à constituer une véritable membrane». Sur les pseudo-germes volumineux, la membrane d'enveloppe se présente sous l'aspect d'un véritable chorion; ils ressemblent alors à des œufs.

P. Marchal a décrit des pseudo-germes analogues chez *Trichacis remulus* Walker parasite de la Cécidomye destructive.

Chez les chenilles de *Pieris brassicae* parasitées par *Apanteles glomeratus*, j'ai observé de mon côté, dès 1919, la présence en grand nombre, dans la cavité générale, de cellules géantes que je considérais tout d'abord comme des cellules sanguines (oenocytoïdes) modifiées; par la suite, j'ai reconnu qu'elles ont pour origine les cellules amniotiques du parasite. Comme les pseudo-germes de *Pl. lineatus*, ils sont protégés extérieurement par une membrane épaissie qui les fait ressembler à des kystes. Des pseudo-germes à peu près identiques se rencontrent dans la cavité générale des Piérides parasitées par *Anilastus ebeninus* Grav.

Des cellules géantes de même origine, mais d'aspect tout différent, peuvent être observées chez les Pucerons parasités par *Aphidius;* aucune membrane épaissie ne les protège extérieurement et leur forme est des plus irrégulière.

D. J. Jackson a observé la présence de pseudo-germes d'origine amniotique chez *Sitona lineatus* L. parasitée par *Dinocampus* (*Perilitus*) *rutilus* Nees; Hill et Emery, chez la Mouche de Hesse parasitée par *Platygaster herrickii.*

On voit, par ces quelques exemples, que les pseudo-germes tels que ceux observés et décrits par P. Marchal se rencontrent fréquemment dans le développement embryonnaire des Hyménoptères parasites.

Recherches personnelles

sur le développement polyembryonnaire d'*Amicroplus collaris*.

Structure de l'œuf. — Les œufs d'*Amicroplus* sont déposés en nombre variable dans la cavité générale des jeunes chenilles d'*Euxoa segetum.* Quelques-uns, semble-t-il, sont introduits directement à l'intérieur des bandes adipeuses dont les cellules se désagrègent au voisinage de l'œuf. C'est le cas par exemple représenté dans la figure 4. Lorsque l'œuf est déposé dans la cavité générale, il ne reste pas longtemps à l'état de liberté dans le sang et se fixe rapidement sur les tissus, et plus spécialement sur le tissu adipeux. Peu après, il se trouve englobé plus ou moins complètement à l'intérieur du tissu par un processus qui rappelle celui de la phagocytose mais ne saurait cependant être assimilé complètement à ce dernier. L'œuf représenté dans la figure 5 est adossé d'un côté à une bande adipeuse; sur le côté opposé s'accumulent les amibocytes dont un certain nombre prennent la forme de fuseaux allongés; une membrane, visible à gauche sur la figure et formée par ces amibocytes, entoure bientôt complètement l'œuf en se raccordant avec la bande adipeuse. Un mince chorion protecteur entoure l'œuf dont la forme est arrondie ou ovale.

Le stade le plus jeune que j'aie observé est celui représenté dans la figure 4. On distingue très nettement les deux cellules embryonnaires provenant de la première division du noyau de clivage. Chacune est pourvue d'un noyau relativement volumineux renfermant un gros nucléole arrondi et quelques grains de chromatine disposés à la périphérie. Les deux cellules sont placées à l'intérieur d'une cavité du trophamnios; elles

ne présentent aucune différence appréciable de structure; la présence d'inclusion pouvant être assimilée à un déterminant germinal n'a pu être mise en évidence.

La masse paranucléaire qui coiffe la région embryonnaire est énorme; elle est constituée par des grains de chromatine et des nucléoles relativement peu colorables par

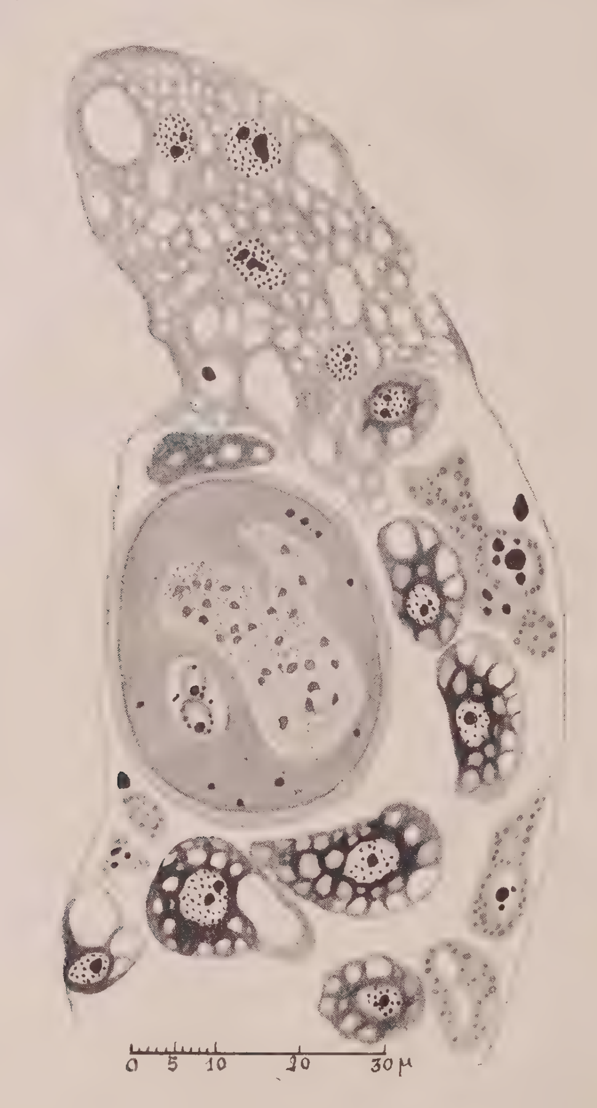


Fig. 4. — Œuf d'*Amicroplus* pondu à l'intérieur de tissu adipeux. Premier stade de développement.

l'hématoxyline ferrique. Des inclusions arrondies dispersées en plus ou moins grand nombre dans la couche protoplasmique du trophamnios peuvent être mises en évidence mais je n'ai pu en déterminer ni l'origine, ni la nature.

Les figures 5 et 6 représentent des œufs parvenus à un stade de développement un peu plus avancé. Les quatre cellules embryonnaires ou blastomères visibles dans la cavité embryonnaire du trophamnios ne peuvent êtres distinguées les unes des autres.

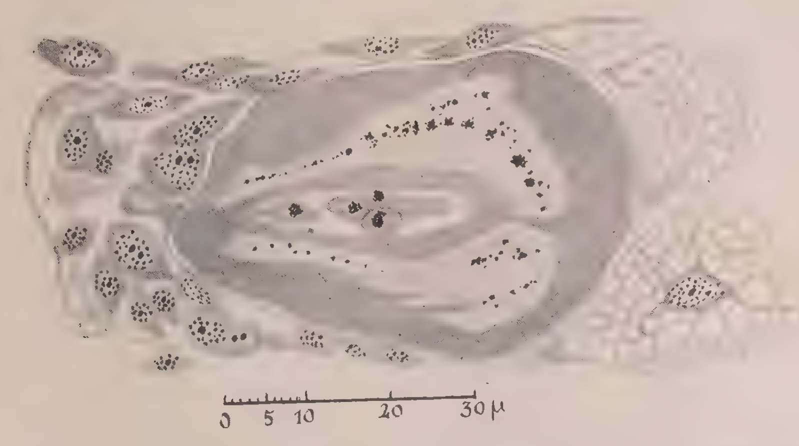


Fig. 5. — Œuf adossé à une bande adipeuse et entouré d'amibocytes sur les côtés libres.

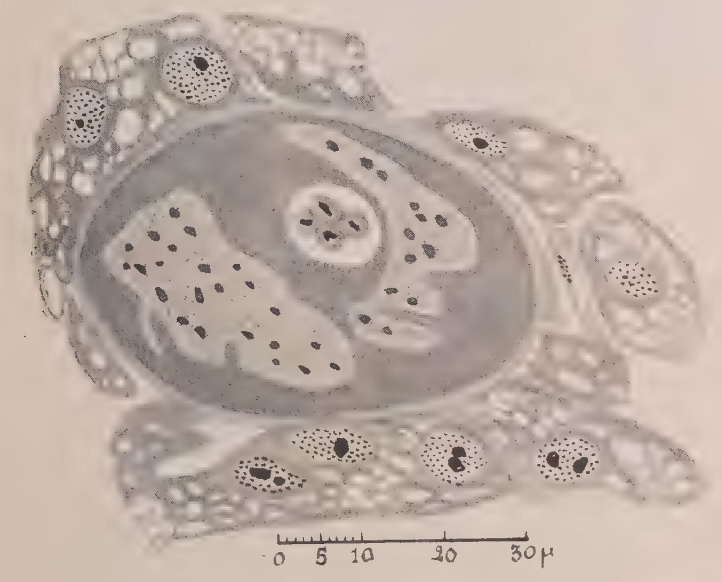


Fig. 6. — Œuf à quatre blastomères.

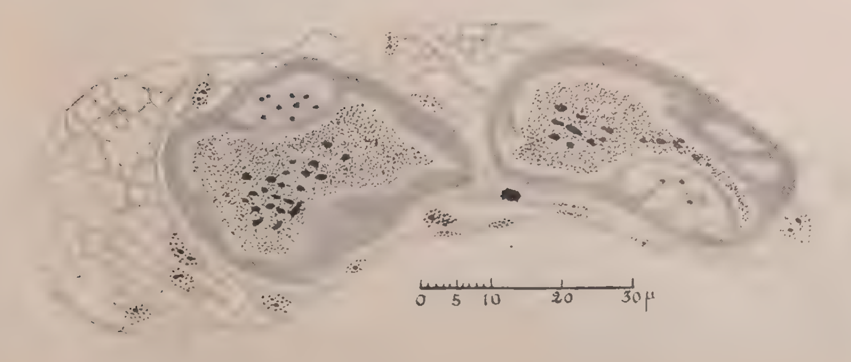


Fig. 7. — Œufs à cavité embryonnaire latérale.

Le paranucléus semble divisé en deux masses disposées de chaque côté de la cavité, mais ce n'est là qu'une fausse apparence ainsi qu'on peut s'en rendre compte par l'examen des coupes en séries. Dans les deux œufs plus avancés représentés dans la figure 7, la masse paranucléaire, énorme, ne présente aucun signe de division. La région embryonnaire avec ses blastomères enfermés dans une cavité latérale, se distingue très nettement du trophamnios qui occupe la plus grande partie de l'œuf. Celui qui est repré-

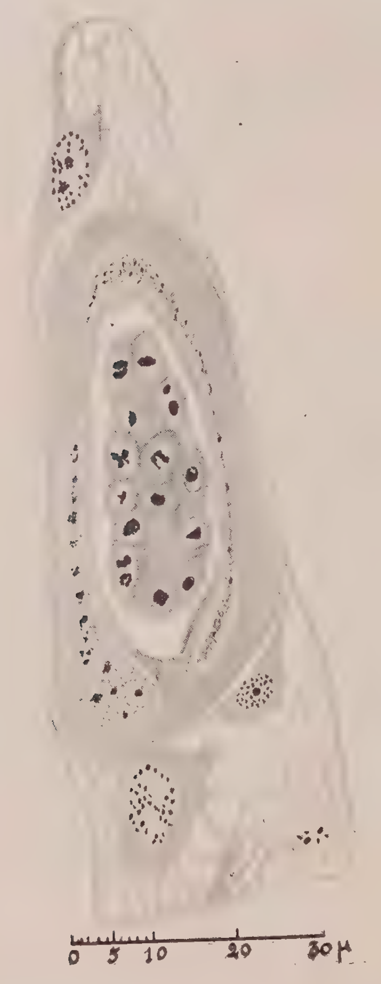


Fig. 8. — Œuf à cavité embryonnaire centrale.

senté dans la figure 8 diffère des deux précédents par la disposition de la cavité embryonnaire qui se présente sous forme d'une loge centrale entourée de tous côtés par la masse paranucléaire; les cellules embryonnaires donnent l'impression d'être portées sur un pédicule attaché à un repli de la paroi. C'est une disposition analogue que présente l'œuf représenté dans la figure 5.

On voit, par ce qui vient d'être dit, que la structure de l'œuf d'*Amicroplus* est assez variable. A aucun moment de son évolution, on ne peut mettre en évidence de déterminant germinal. Le parasite, comme les autres Braconides à développement polyembryon-

naire étudiés jusqu'ici, se comporte donc autrement que les Chalcidides et Serphoïdes dont il a été question précédemment.

Dissociation des germes primaires. — Lorsque le nombre des cellules de la cavité embryonnaire atteint un maximum qui n'a pu être déterminé avec exactitude, mais qui

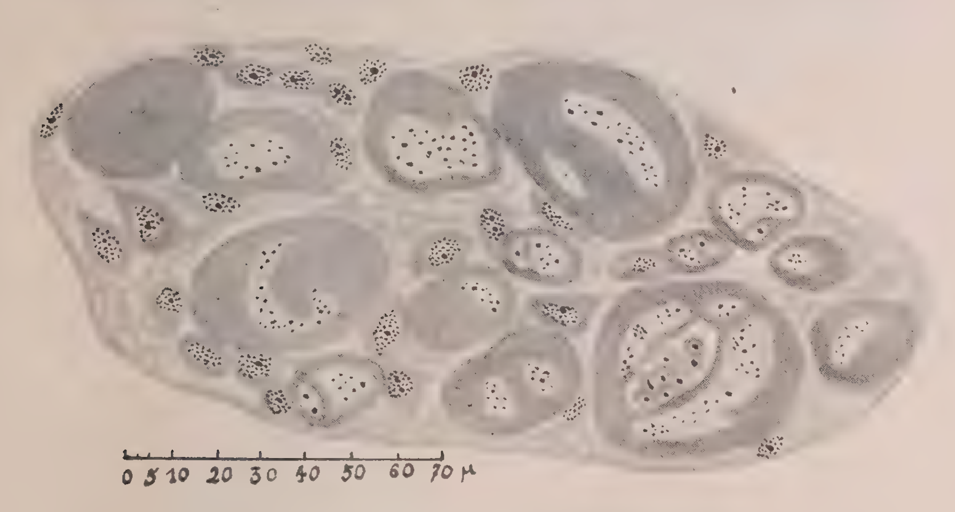


Fig. 9. — Germes secondaires et pseudo-germes provenant de la fragmentation d'un œuf.

ne paraît pas être supérieur à 16, le germe se fragmente et donne naissance à plusieurs petits éléments dont les uns sont pourvus de deux blastomères et d'un paranucléus; les autres, d'un paranucléus seulement. Les premiers, de dimensions très inférieures aux

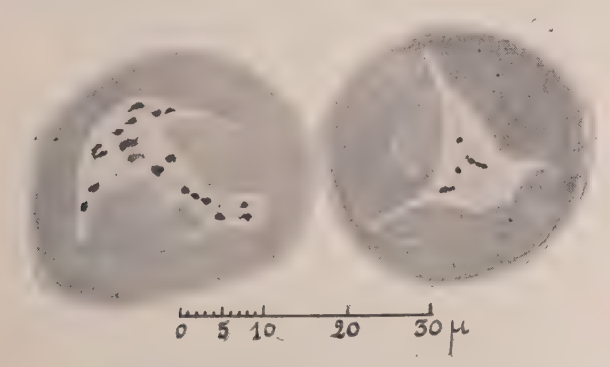


Fig. 10. — Pseudo-germes jeunes à l'intérieur d'une bande adipeuse.

œufs, ont une structure qui se rapproche beaucoup de celle de ces derniers après la première division du noyau de clivage; la masse paranucléaire, relativement volumineuse, coiffe plus ou moins complètement la cavité embryonnaire à l'intérieur de laquelle se trouvent deux blastomères généralement bien séparés l'un de l'autre. Les éléments pourvus d'un paranucléus seulement constituent les pseudo-germes qui grossissent sans se multiplier et donnent naissance à des cellules géantes multinucléées incluses dans le tissu adipeux ou en liberté dans la cavité générale. Les pseudo-germes se présentent

sous l'aspect de masses ovoïdes dont la couche cytoplasmique, dense et très homogène, est protégée extérieurement par un chorion analogue à celui de l'œuf. Le paranucléus qui occupe la partie centrale est caractérisé par ses contours irréguliers; l'aspect général



Fig. 11. — Germes et pseudo-germes aussitôt après la fragmentation d'un œuf ou d'un germe secondaire.

rappelle par plus d'un point celui des cellules glandulaires : on observe en particulier des digitations parfois longues et sinueuses qui s'étendent jusque vers la périphérie; substance cytoplasmique et noyau sont ainsi largement en contact; d'autre part, aucune membrane nucléaire visible ne sépare les deux régions cellulaires.

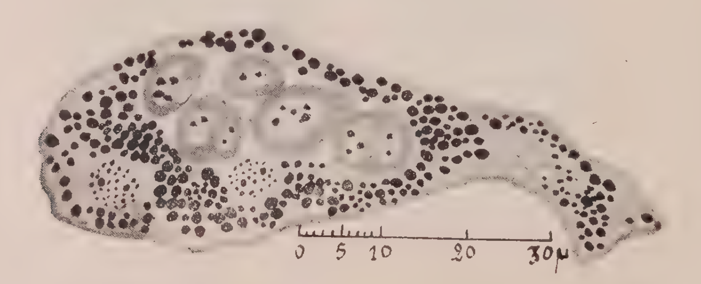


Fig. 12. — Germes et pseudo-germes provenant de la fragmentation d'un œuf à l'intérieur du tissu péricardial.

Germes secondaires et pseudo-germes peuvent demeurer à l'intérieur du tissu où ils ont pris naissance : c'est le cas, par exemple, pour ceux que j'ai représentés à l'intérieur d'une bande de cellules péricardiales dans la figure 12. Mais souvent ils se dispersent dans la cavité générale. La plupart ne restent pas longtemps en liberté dans le sang et se fixent rapidement sur les tissus, en particulier sur le tissu adipeux qui finit par les entourer partiellement ou totalement. J'ai représenté dans la figure 13, deux pseudo-germes

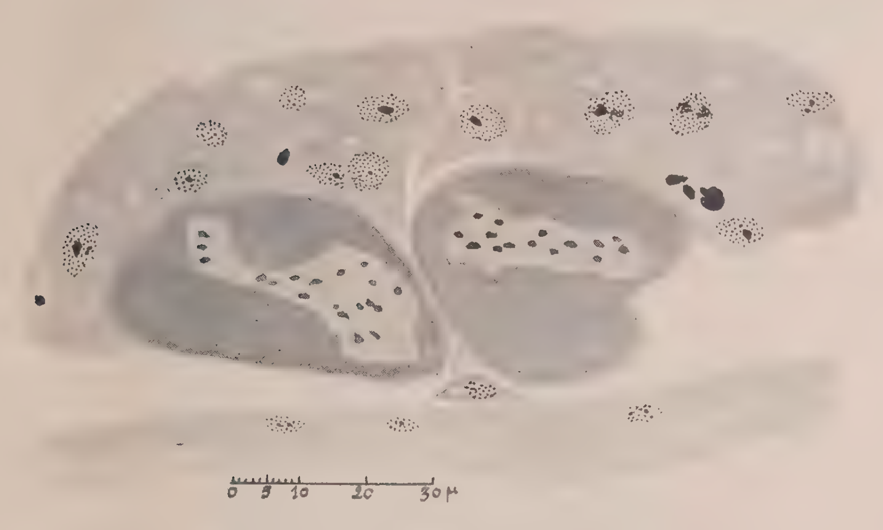


Fig. 13. — Pseudo-germes en voie d'inclusion à l'intérieur d'une bande adipeuse.



Fig. 14. — Pénétration de pseudo-germes à l'intérieur du tissu adipeux.

fixés sur une bande adipeuse et déjà enveloppés partiellement par les cellules; des amibocytes se fixent également sur la paroi libre et contribuent, par étirement, à former la membrane qui les isolera du milieu intérieur.

Dans certains cas, la pénétration à l'intérieur du tissu adipeux peut avoir lieu suivant un processus tout différent : c'est le cas par exemple que j'ai représenté dans la figure 14 où on peut suivre très nettement le passage du pseudo-germe à travers la couche cellulaire; des amibocytes accompagnent d'ailleurs celui-ci au cours de sa pénétration et sont bien visibles à l'intérieur du tissu.

Lorsque les pseudo-germes n'ont pu se fixer sur le tissu adipeux, ils apparaissent souvent entourés d'une mince membrane formée par des amibocytes étirés en fuseaux allongés.

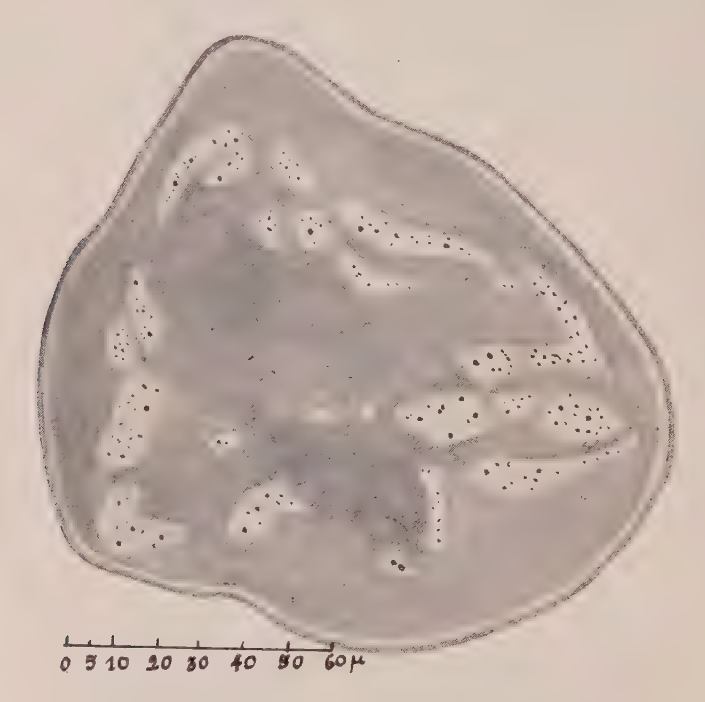


Fig. 15. — Pseudo-germe ayant atteint sa grosseur maximum.

Les pseudo-germes n'ont donc pas la signification d'œufs avortés que leur donne Parker : ce sont des fragments nucléés du trophamnios capables de vie indépendante comme les germes eux-mêmes. Ils présentent les plus grandes analogies avec ceux que Daniel a décrit chez *Macrocentrus ancylivorus*.

Les cellules géantes multinucléées qu'on observe en plus ou moins grand nombre à l'intérieur ou en dehors du tissu adipeux de l'hôte au cours de l'évolution embryogénique du parasite, n'ont pas toutes pour origine des pseudo-germes provenant de la fragmentation du germe : nous verrons en effet, en étudiant le développement embryonnaire, qu'un certain nombre proviennent du trophamnios de l'embryon et sont constitués par des hernies qui se séparent de la masse principale et restent incluses dans les tissus où elles continuent de grossir. Ce processus rappelle celui décrit par Marchal chez *Trichacis remulus* Walker et *Pl. lineatus*.

Quelle est la destinée de ces pseudo-germes et quel rôle jouent-ils dans l'évolution du parasite? Longtemps on les retrouve à l'intérieur du tissu adipeux ou fixés en certains points de la cavité générale ou même en liberté dans le sang. Ils ne grossissent pas indéfiniment et leurs dimensions maxima ne dépassent guère 150 μ. Ils disparaissent fina-

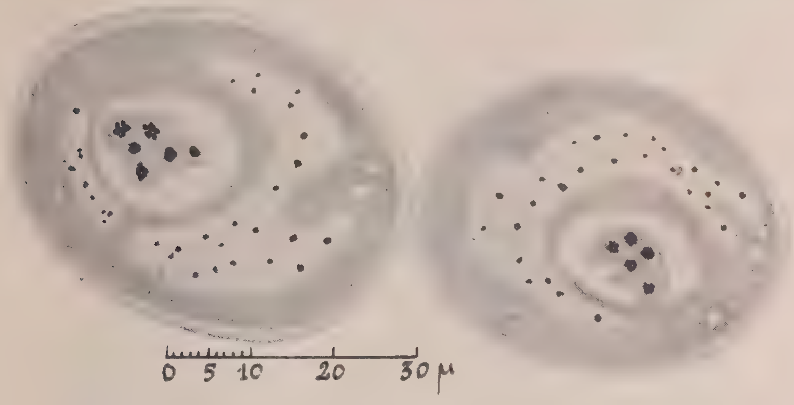


Fig. 16. — Deux germes secondaires au début de leur développement.

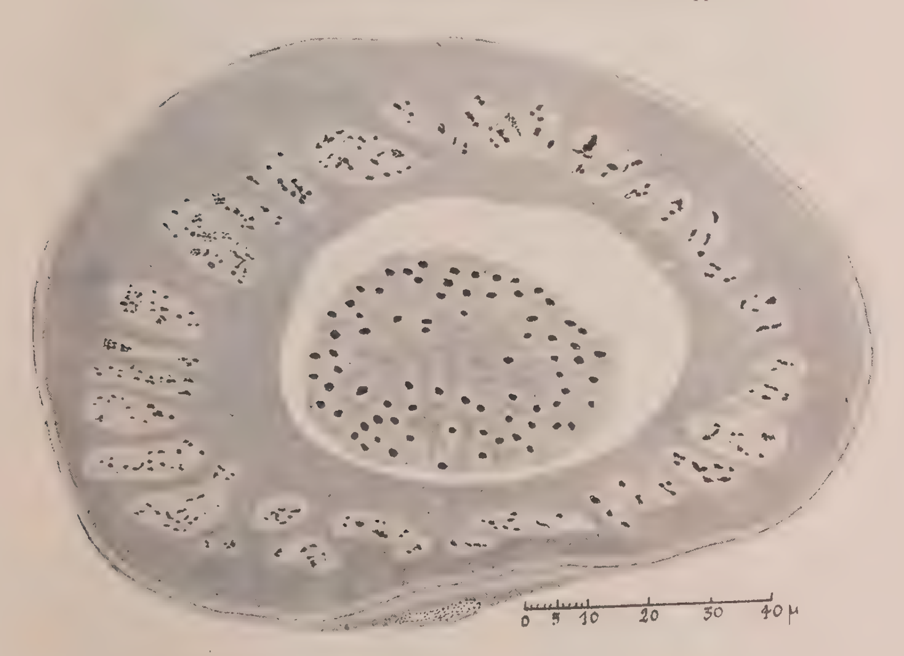


Fig. 17. — Morula d'*Amicroplus*.

lement par un processus qui n'a pu être mis en évidence et servent vraisemblablement à l'alimentation des larves, mais rien ne prouve qu'ils représentent un élément indispensable de cette alimentation.

Développement embryonnaire du parasite. — Les germes secondaires à deux blastomères se développent rapidement. Deux d'entre eux sont représentés dans la figure 16; ils

ont été observés dans la même bande adipeuse en compagnie d'autres germes et de pseudo-germes; ils présentent les plus grandes analogies avec les œufs décrits précédemment. La multiplication des blastomères dans la cavité embryonnaire aboutit à la formation d'une masse embryonnaire ou morula de forme plus ou moins ovoïde qui flotte à l'intérieur de cette cavité; les noyaux sont répartis surtout dans la région périphérique et sont pourvus d'un nucléole volumineux qui paraît constitué par un amas de grains fortement chromatophiles.

Le premier stade du développement embryonnaire proprement dit est marqué par l'aplatissement et l'allongement de la morula qui tend à prendre une forme discoïdale analogue à celle de la morula de l'*Encyrtus fuscicollis* étudié par P. Marchal. L'allonge-

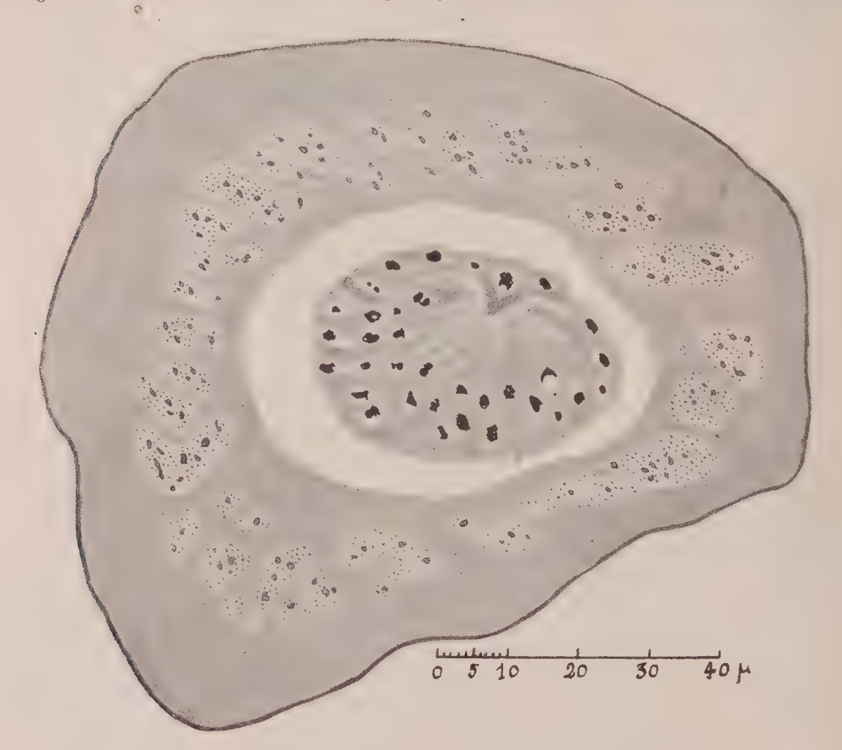


Fig. 18. — Morula en voie de développement asymétrique.

ment de la morula est asymétrique dès le début par suite d'un arrêt de développement des cellules situées dans la région centrale de l'une des faces. C'est ce qui ressort très nettement de l'examen de la coupe représentée dans la figure 18. Que représentent ces éléments dèjà différenciés au début du développement embryonnaire? Peut-être des cellules germinales : on sait, en effet d'après les travaux des auteurs mentionnés précédemment, que ces cellules sont caractérisées par un ralentissement sensible de leur puissance de multiplication par rapport à celle des cellules somatiques. Ce n'est là toutefois qu'une simple supposition, aucune observation n'ayant été faite sur les processus qui aboutissent à la constitution définitive des glandes sexuelles.

En s'allongeant sutout d'un côté, la morula tend à prendre un aspect réniforme de plus en plus accusé ainsi qu'on peut le constater d'après la coupe représentée dans la figure 19. La dépression du hile ainsi formé n'est donc pas le résultat d'une invagination

de la couche cellulaire externe, mais la conséquence du développement asymétrique de la morula ou plus exactement, de l'arrêt de la multiplication des cellules occupant cette région.

Chez l'*Encyrtus*, Marchal a constaté lui aussi que le fond du hile apparaît comme



Fig. 19. — Embryon réniforme d'*Am:croplus* entouré par le trophamnios dont la partie externe forme des hernies volumineuses.

«un véritable point mort au point de vue du développement blastodermique». D'après les observations qu'il a faites, ce point «correspond exactement à l'orifice de l'invagination dorsale qui caractérise le sac gastrique chez les Procotrypides, mais dans le développement plus condensé et abrégé de l'*Encyrtus*, où nous avons une morula au lieu d'une blastula, l'invagination creuse n'a pas lieu de se produire; elle se trouve représentée en quelque sorte dès l'origine par le massif central des cellules endodermiques».

Comment se forment ces cellules? Se reportant aux observations qu'il a faites chez les Proctotrypides, Marchal se demande si « les cellules endodermiques ne seraient pas d'une façon très précoce bourgeonnées au niveau du hile; elles partiraient alors de ce point pour aller remplir une cavité de segmentation presque virtuelle rappelant la cavité de la blastula des Proctotrypides et qui se trouverait en quelque sorte comblée par l'endoderme au fur et à mesure de sa formation ». La différenciation des cellules endodermiques débute, d'après Marchal, au moment où le hile commence à se creuser; « des lacunes se forment entre elles et elles constituent ainsi un tissu d'aspect lâche et mésenchyma-



Fig. 20. — Embryon à un stade de développement plus avancé.

teux; leur noyau devient vacuolaire et se réduit à des trabécules formant une sorte de réseau; les cellules centrales ainsi modifiées constituent l'endoderme ».

Chez *Amicroplus*, les processus embryonnaires se déroulent d'une manière toute différente : l'embryon réniforme continuant de se développer, prend la forme d'un C dont les branches recouvrent partiellement l'amas de cellules différenciées qui occupaient primitivement l'emplacement du hile. D'après la figure 20 qui représente un embryon à ce stade, on voit que l'amas cellulaire est nettement détaché de la paroi du corps.

A un stade ultérieur, l'une des branches du C se replie en dedans sur elle-même comme l'indique la coupe représentée dans la figure 21. On distingue en *c* deux des cellules différenciées appliquées contre la paroi du corps; il ne semble donc pas qu'elles puissent participer à l'élaboration de l'endoderme.

Enfin le corps de l'embryon s'enroule sur lui-même; sa longueur totale dépasse ainsi sensiblement celle qu'il atteindra par la suite. Il est impossible à ce moment d'observer le moindre indice de séparation des feuillets : l'embryon se présente comme une masse cellulaire compacte dont tous les éléments se ressemblent; il n'existe aucune trace de cavité blastocoelienne.

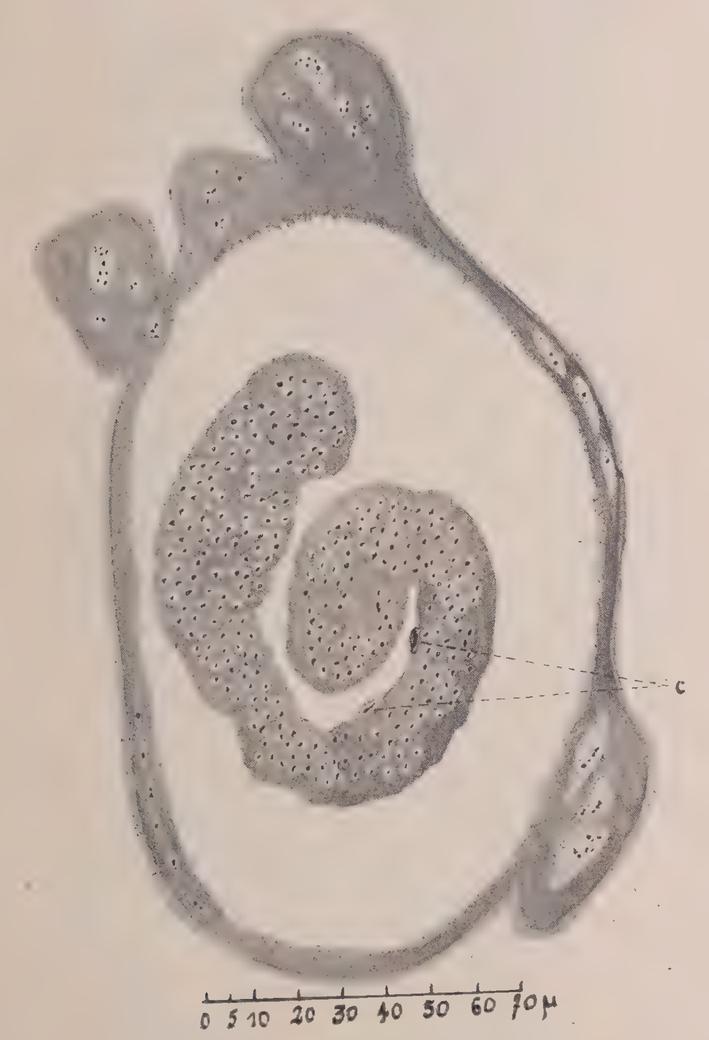


Fig. 21. — Enroulement de l'embryon.
c : cellules différenciées à destinée inconnue.

Par quels processus cette masse cellulaire enroulée se transforme-t-elle en embryon de forme plutôt ramassée dont le corps a déjà subi un commencement de métamérisation comme l'indique la figure 23? C'est un point qui n'a pu être élucidé pas plus d'ailleurs que celui de l'origine des cellules endodermiques. L'hypothèse de la formation de d'endoderme à partir des cellules vitellines doit être écartée puisque ces dernières n'exis-

tent pas chez *Amicroplus*. Quant à l'hypothèse envisagée par Marchal pour expliquer chez l'*Encyrtus* la genèse des cellules endodermiques par bourgeonnement précoce au niveau du hile, elle ne semble pas pouvoir être retenue dans le cas qui nous occupe. A s'en tenir aux figures observées sur coupes en séries, l'hypothèse de la formation du feuillet endo-



Fig. 22. — Dernier stade de l'enroulement de l'embryon.

dermique par délamination de la région cellulaire centrale au moment où l'embryon se déroule, apparaît la plus vraisemblable; mais cette hypothèse est en opposition avec les données actuelles de l'embryologie chez les insectes. Il faudrait donc admettre l'existence de stades de développement que l'examen cytologique le plus minutieux ne permet cependant pas de mettre en évidence.



Fig. 23. — Coupe longitudinale à travers un embryon en voie de métamérisation.

FIG. 24. — Coupe tangentielle à travers le corps d'un embryon à glandes séricigènes (*gs*) et mésentéron (*m*) différenciés ; *ms*, mésoderme ; *st*, stomodaeum ; *pb*, ébauche des pièces buccales.

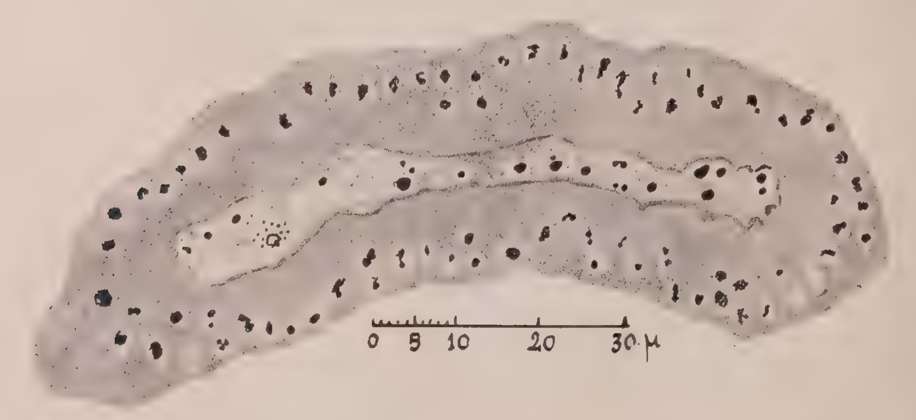


FIG. 25. — Coupe longitudinale à travers le mésentéron d'un embryon bien développé.

Les cellules endodermiques d'*Amicroplus* qui participent à l'élaboration du mésenteron ne diffèrent pas sensiblement des cellules mésodermiques qui se détachent de la couche ecto-mésodermique de l'embryon et dont on peut apercevoir quelques îlots dans la figure 24 ; elles se disposent en files et forment bientôt un tube plein. On peut admettre avec Marchal que les cellules centrales de ce tube, comme celles du tube de l'embryon d'*Encyrtus*, constituent un vitellus très rudimentaire mais nettement défini ». J'ai retrouvé

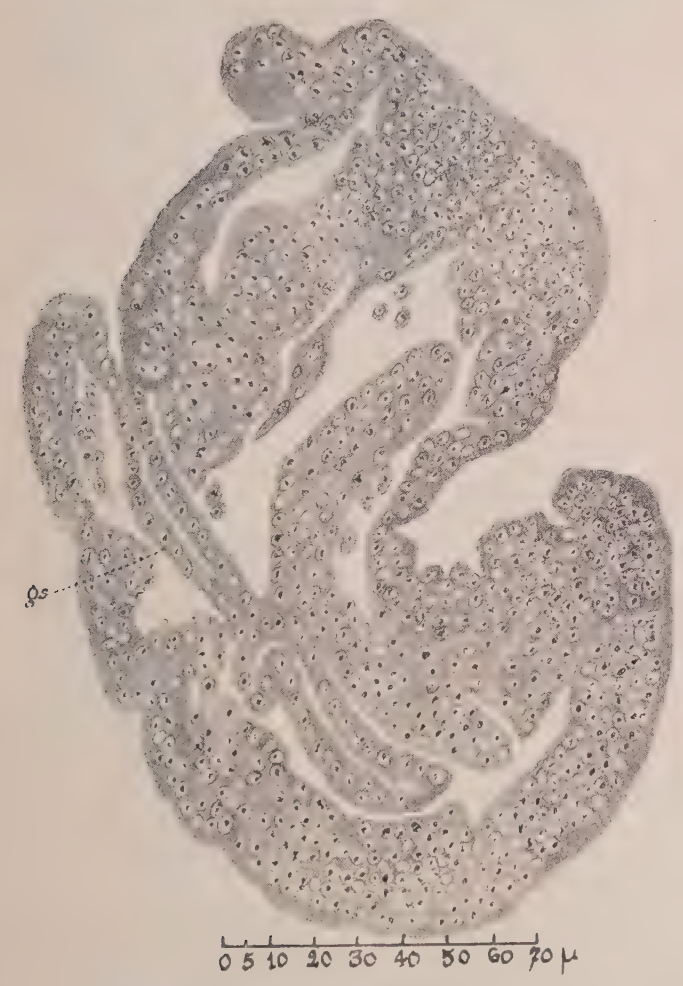


Fig. 26. — Formation des glandes séricigènes (*gs*) par invagination ectodermique.

d'ailleurs, par la suite, ces éléments cellulaires en voie de dégénérescence à l'intérieur de la lumière du mésentèron. Le proctodaeum et le stomodaeum ne participent pas à l'élaboration du mésentéron.

Avant la constitution définitive de cet organe, on peut observer comme chez l'*Encyrtus*. la formation très précoce des glandes séricigènes par invagination de la paroi ectodermique. La moitié postérieure du tube prend son origine dans le mésoderme ainsi qu'on peut le constater d'après la figure 26 qui représente en coupe longitudinale (dessinée

à la chambre claire) une des glandes en formation : la partie moyenne du tube fait corps en effet avec la masse cellulaire mésodermique. La lumière est apparente dès le début de la formation de la glande.

La formation des différents organes aux dépens du mésoderme ne présente aucune particularité digne d'être notée.

Le trophamnios qui persiste jusqu'à la fin de la vie embryonnaire peut former des hernies volumineuses telles que celles représentées dans les figures 19 et 23 ; certaines d'entre elles se détachent complètement et vivent ensuite d'une vie indépendante comme les pseudo-germes vrais. A mesure que l'embryon se développe, la couche trophamniotique diminue peu à peu d'épaisseur et devient plus ou moins vacuolaire; finalement, elle se réduit à une mince couche cytoplasmique pourvue de petits noyaux à chromatine faiblement colorée par l'hématoxyline. Sur coupes de pièces fixées par les méthodes mitochondriales et colorées suivant la méthode de Kull, le chondriome se présente sous forme de grains et de bâtonnets courts accumulés surtout dans la région périphérique externe. La partie la plus interne de la couche se différencie de la masse principale et forme une mince couche, faiblement teintée par les colorants, qui apparaît souvent bordée par une sorte de plateau d'aspect plus ou moins cilié. Des grains fortement colorables par la fuschsine acide et par l'hématoxyline peuvent être mis en évidence en certains points de la zone interne différenciée.

Avortement des germes et embryons. — Comme chez les autres Hyménoptères parasites, un certain nombre de germes et embryons s'arrêtent en cours de développement pour des raisons qui n'ont jamais été précisées d'une manière absolue mais qui sont généralement attribuées à l'insuffisance de la nutrition. La proportion des germes et embryons d'*Amicroplus* avortés est essentiellement variable; elle dépend d'un certain nombre de facteurs parmi lesquels on peut citer tout d'abord l'état de développement des chenilles au moment de la ponte. En fait, l'avortement prend surtout de l'importance lorsque le nombre des embryons en voie de développement normal atteint un certain maximum qui varie peu d'une chenille à l'autre et qui semble correspondre à celui des larves que peut héberger normalement une seule chenille. L'observation montre que la moyenne des parasites qui sortent du corps de la chenille au terme de leur évolution larvaire ne dépasse guère le nombre de 50 alors que le nombre des germes résultant du développement polyembryonnaire des œufs déposés dans le corps peut être beaucoup plus élevé. La limitation du nombre des embryons par avortement des germes et embryons retardataires apparaît donc comme une nécessité pour le maintien de l'espèce. Il est possible que l'action frénatrice résulte de l'insuffisance de la nutrition, mais elle peut s'expliquer aussi par l'action inhibitrice exercée par les sécrétions parasitaires des embryons ou des larves en voie de développement et peut-être même, par celles des pseudo-germes. On peut rapprocher le cas des chenilles d'*Euxoa* parasitées par *Amicroplus* de celui des insectes parasités par les espèces à développement monoembryonnaire dont une larve seulement peut arriver à son terme de développement quel que soit le nombre des œufs pondus dans le corps de l'hôte. Spencer qui a étudié plus spécialement le développement des *Aphidius* parasites des Pucerons, admet que «le processus d'inhibition est d'ordre biochimique plutôt que mécanique».

Quelle qu'en soit la cause, l'action inhibitrice est indéniable et se manifeste par un ralentissement sensible des processus embryogéniques. Ainsi dans une chenille d'*Euxoa segetum* fixée le 1er juillet, j'ai pu observer des germes à quelques blastomères seulement

et des embryons en voie de développement à côté de larves parasites déjà très développées. J'ai pu observer également en assez grand nombre des germes et embryons en voie de dégénérescence plus ou moins avancée, par exemple, un germe comme celui représenté dans la figure 27 dont les blastomères isolés les uns des autres ont un noyau généralement en état de picnose; les masses paranucléaires du trophamnios sont de forme très variable et sont disposées très irrégulièrement dans la couche protoplasmique au lieu de former une couronne à peu près continue dans la région moyenne de celle-ci; quelques inclusions de forme régulièrement arrondie et de dimensions très irrégulières, représentent les nucléoles; l'absence de toute trace de phagocytose démontre que la dégénérescence du germe n'est pas la conséquence d'une réaction cellulaire de défense



Fig. 27. — Germe en voie de dégénérescence dans une chenille récoltée le 1er juillet.

de l'hôte contre son parasite. A côté de ce germe en voie d'avortement, j'ai constaté la présence d'un autre germe en état de dégénérescence déjà très avancé : les blastomères comme les masses paranucléaires du trophamnios ne sont plus représentés que par des taches sombres. Une couche épaisse d'amibocytes étirés isolait le germe ainsi détruit des tissus environnants. Cette réaction phagocytaire postérieure à la mort du germe ou de l'embryon aboutit à la formation de véritables nodules folliculeux à l'intérieur desquels la destruction de la substance parasitaire se poursuit activement.

Dans la même chenille, j'ai pu observer des sortes de pseudo-germes avec cavité embryonnaire dépourvue de toute trace de germe mais occupée par une substance homogène faiblement colorable par l'hématoxyline; il s'agit là, vraisemblablement, de germes secondaires dégénérés avant la multiplication des blastomères. Enfin, un certain nombre de pseudo-germes vrais en voie de dégénérescence apparaissent entourés d'une couche épaisse d'amibocytes.



Fig. 28. — Morula en voie de dégénérescence
dans une chenille récoltée le 29 septembre. — Coloration dne Champy-Kull.

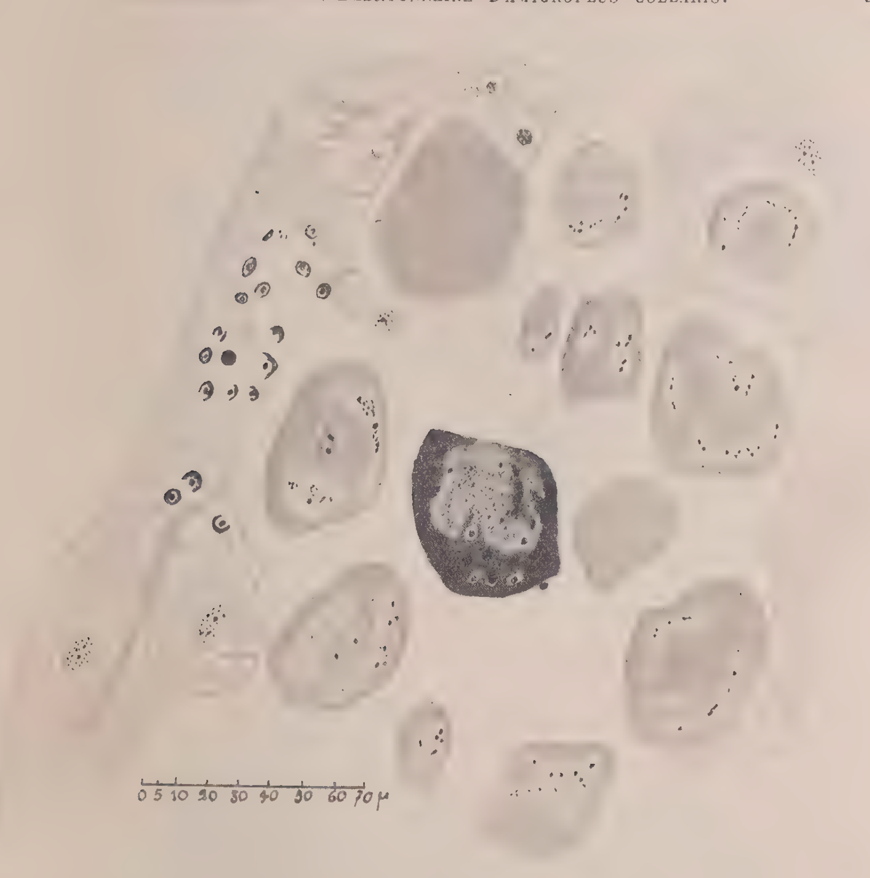


Fig. 29. — Germes et pseudo-germes provenant de la fragmentation d'un œuf ou d'un germe secondaire à l'intérieur du tissu adipeux chez une chenille récoltée le 27 décembre.

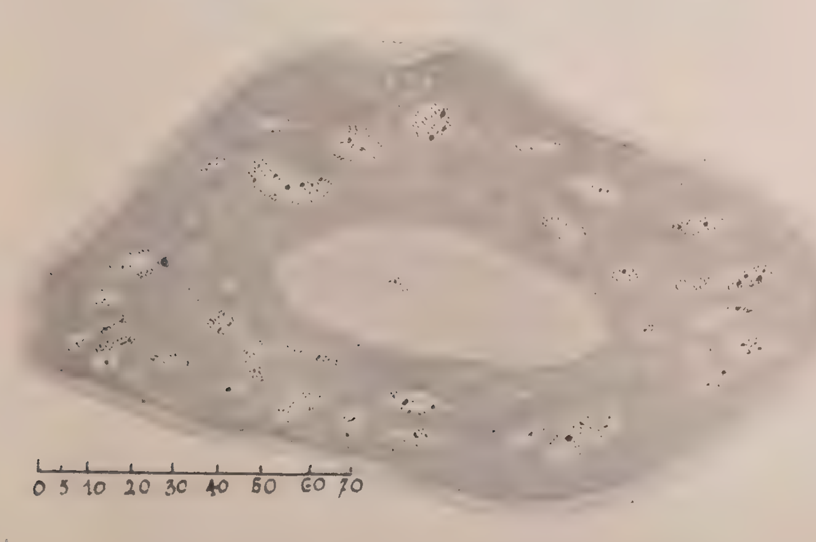


Fig. 30. — Pseudo-germe avec cavité embryonnaire sans blastomère.

Le ralentissement dans le développement des germes et embryons a été observé également avec une grande netteté dans une chenille récoltée fin décembre. J'ai représenté dans la figure 29 une portion de bande adipeuse à l'intérieur de laquelle se trouvaient un certain nombre de germes et pseudo-germes provenant de la fragmentation d'un œuf ou d'un germe secondaire; d'autres germes placés en dehors du champ microscopiques et provenant de la même fragmentation ont été figurés à part (fig. 32 et 33). Les germes à deux blastomères, comme ceux représentés dans la figure 29, diffèrent sensiblement de ceux qui ont été décrits et figurés précédemment; d'après leurs dimensions propres, ils devraient comporter un beaucoup plus grand nombre de noyaux; on peut remarquer d'autre part que la division cellulaire ne s'est pas produite comme c'est le cas pour les germes normaux. Dans les germes plus développés, comme celui qui est représenté dans la figure 32, la masse embryonnaire se présente sous l'aspect d'un véritable syncytium dont quelques-uns des noyaux sont en état de picnose; les masses paranucléaires du trophamnios sont de forme et de structure très irrégulière avec grains de chromatine dispersés

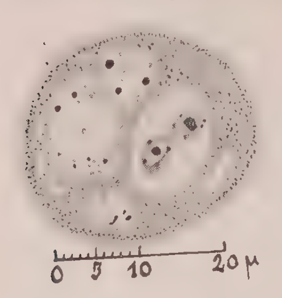


Fig. 31. — Germe secondaire ou tertiaire à deux blastomères. — Coloration de Champy-Kull.

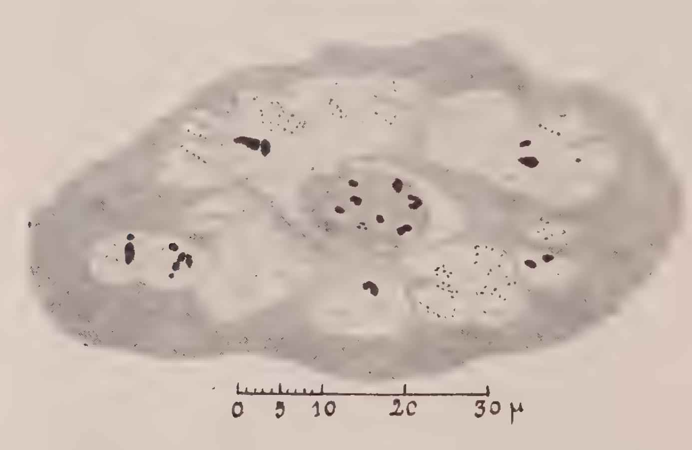


Fig. 32. — Germe secondaire ou tertiaire en voie de dégénérescence.

très irrégulièrement dans l'aire nucléaire. Dans les germes en état de dégénérescence avancée qui sont représentés dans la figure 33, on ne distingue plus de trophamnios et de région embryonnaire, mais seulement une masse protoplasmique plus ou moins vacuolaire renfermant des noyaux picnotiques en état de destruction plus ou moins avancée. Des noyaux ou blastomères détruits peuvent s'échapper et pénétrer dans le tissu adipeux environnant comme on l'observe dans la figure 29. On peut remarquer qu'aucun des germes avortés n'est entouré d'amibocytes.

Durant le repos hivernal, on peut observer pendant très longtemps des germes au début de leur développement ne présentant cependant aucun signe manifeste de dégénérescence. Ainsi dans une chenille parasitée fixée le 6 février, j'ai constaté la présence,

sur une coupe, de deux germes inclus dans une même bande adipeuse dont l'un ne renfermait que deux blastomères d'apparence tout à fait normale (fig. 31). Par contre dans

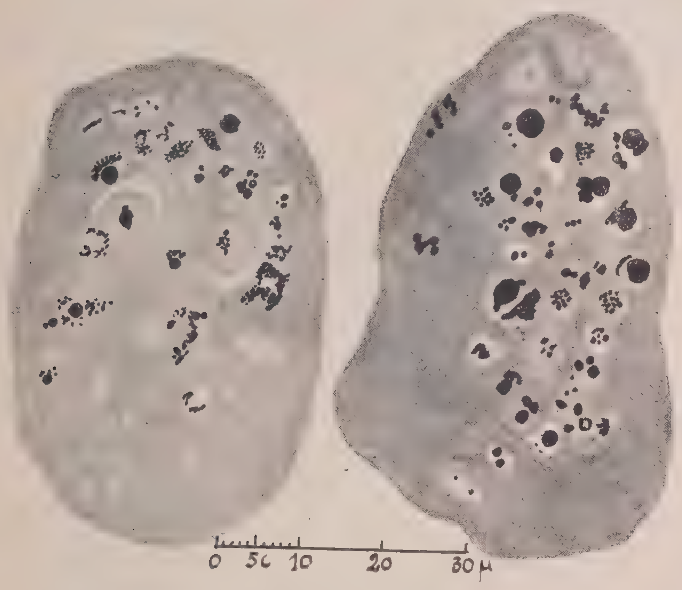


Fig. 33. — Embryons en voie de dégénérescence.

une chenille examinée le 6 avril, je n'ai pu observer ni germes, ni embryon en voie de développement, mais seulement des pseudo-germes dont la plupart d'ailleurs étaient libres dans la cavité générale.

Conclusions.

Le développement embryogénique d'*Amicroplus collaris,* tout en présentant quelques analogies avec celui des autres espèces polyembryonnaires et plus particulièrement, avec celui des *Macrocentrus* étudiés par Parker et Daniel, peut être considéré comme realisant un type nouveau de développement polyembryonnaire dont les principaux caractères sont les suivants :

1° La dissociation de l'œuf ou germe primaire se produit à un stade très précoce contrairement à ce qui se passe chez *Encyrtus fuscicollis, Litomastix truncatellus, Copidosoma gelechiae* et chez différentes espèces de *Platygaster;*

2° La formation des germes secondaires à deux blastomères seulement est suivie de leur dispersion : soit à l'intérieur même du tissu où s'est développé l'œuf, soit dans la cavité générale. Cette dispersion rappelle, mais en beaucoup plus petit, celle des germes secondaires et tertiaires de *Litomastix truncatellus;* comme dans cette dernière espèce, les germes se fixent sur les tissus, en particulier, sur le tissu adipeux qui finit par les envelopper plus ou moins complètement. Des pseudo-germes évoluant en cellules géantes incluses dans le tissu adipeux, mais parfois aussi, en liberté dans le sang, résultent de la fragmentation précoce ou tardive du trophamnios;

3° Comme chez l'*Encyrtus*, le développement embryonnaire est caractérisé par l'absence de blastula; en se développant asymétriquement, la morula donne naissance à un embryon réniforme qui s'enroule ensuite sur lui-même et se transforme en embryon métamérisé. La différenciation des feuillets est postérieure à l'enroulement; elle diffère essentiellement de celle des autres Hyménoptères à développement polyembryonnaire et semble se produire par délamination;

4° Le taux maximum des larves d'*Amicroplus* susceptibles d'évoluer dans une même chenille-hôte ne dépasse guère le nombre de 50. L'avortement des germes et embryons en surnombre constitue un phénomène normal de l'évolution du parasite; il peut être considéré comme une réaction d'ordre parasitaire et non comme une réaction de l'hôte.

BIBLIOGRAPHIE.

Bataillon (E.). — Pression osmotique de l'œuf et polyembryonie expérimentale (*C. R. Ac. Sc.*, CXXX, p. 1480, 1910).

Brandes (G.). — Germinogonie, eine neue Art der ungeschlechtlichen Fortpflanzung (*Zeitsch. f. d. ges. Naturw.*, Halle, LXX, p. 420-422, 1898).

Buchner (P.). — Das accessorische Chromosom in Spermatogenese und Ovogenese der Orthopteren, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Reduktion (*Arch. f. Zellforsch.*, III, 1909).

Buchner (P.). — Keimbahn und Ovogenese von *Sagitta* (*Anat. Anz.*, 35, p. 433-445, 1910).

Buchner (P.). — Die Schicksale des Keimplasmas der Sagitten in Reifung, Befruchtung, Keimbahn, Oogenese und Spermatogenese (*Festschr. R.* Hertwig, I, 1910).

Buchner (P.). — Vergleichende Eistudien I. Die akzessorischen Kerne des Hymenoptereneies (*Arch. f. mikr. Anat.*, 91, II Abt., p. 1-202, 1918).

Bugnion (E.). — Recherches sur le développement postembryonnaire, l'anatomie et les mœurs de l'*Encyrtus fuscicollis* (*Recueil Zool. suisse*, V, p. 435-534, 1891).

Daniel (D. Mc). — *Macrocentrus ancylivorus* Rohwer, a polyembryonic Braconid parasite of the Oriental fruit Moth (*N. Y. State Agr. Exp. Stat., Techn. Bull*, 187, 101 p., Geneva, N. Y., 1932).

Ferrière (C.). — Note sur un Chalcidien à développement polyembryonnique (*Rev. suisse Zool.*, 35, p. 585-596, 1926).

Fink (D. F.). — The biologie of *Macrocentrus ancylivora* Rohwer, an important parasite of the Strawberry leaf-roller (*Ancylis comptana* Froehl.) (*Jl. Agr. Res.*, 32, p. 1121-1134, 1926).

Gatenby (J. Br.). — Polyembryony in parasitic Hymenoptera : A. Review. (*Quart. Jl. Micr. Sc.*, 63, p. 175-196, 1918-1919).

Gatenby (J. Br.). — The segregation of the Germ-cells in *Trichogramma evanescens* (*Ibid.*, 63, p. 161-174, 1918-1919).

Gatenby (J. Br.). — The cytoplasmic inclusions of the Germ-cells Part. IV. On the origin and probable constitution of the Germ-cell determinant of *Apanteles glomeratus* with a note on the secondary nuclei (*Ibid.*, 64, p. 133-153, 1919-1920).

Giard (A.). — Sur le développement de *Litomastix truncatellus* Dalm. (*Bull. Soc. Ent. Fr.*, p. 127-129, 1898).

Hegner (R. W.). — The effects of removing the Germ-cell determinant from the eggs of some Chrysomelid beetles (*Biol. Bull.*, 16, p. 19-26, 1916).

Hegner (R. W.). — The origin and early history of the Germ cells in some Chrysomelid beetles (*Jl. Morph.*, 20, 1909).

Hegner (R. W.). — Studies on Germ cells. III. The origin of the Keimbahn determinants in a parasitic Hymenopteren, *Copidosoma* (*Anat. Anz.*, 46, p. 51-69, 1914).

HEGNER (R. W.). — Studies on Germ cells. I. The history on the Germ cells in insects with special reference to the Keimbahn-determinants II. The origin and significance of the Keimbahn-deteminants in animals (*Jl. Morph.*, 25, p. 375-499, 1914).

HEGNER (R. W.). — Studies on Germ cells. IV. Protoplasmic differentiation in the oocytes of certain Hymenoptera (*Jl. Morph*, 26, p. 495-535, 1915).

HENKING (H.). — Untersuchungen über die ersten Entwicklungvorgänge in den Eiern der Insekten. III. Spezielles und Allgemeines (*Zeitsch. f. wiss. Zool.*, LIV, p. 1-274, 1892).

HILL (C. C.) and EMERY (W. T.). — The biology of *Platygaster herrickii* a parasite of the Hessian fly (*Jl. Agr. Res.*, LV, p. 199-213, 1937).

HOWARD (L. O.). — Polyembryony and the fixing of sex (*Science*, N. S., XXIV, p. 810-818, 1906).

HOWARD (L. O.). — Two new instances of Polyembryony among the Encyrtidae (*Science*, N. S., XLIX, p. 43-44, 1919).

HOWARD (L. O.). — An obvious new case of Polyembryony (*Science*, N. S., LXII, p. 308, 1925).

JACKSON (D. J.). — The biology of *Dinocampus* (*Perilitus*) *rutilus* Nees, a braconid parasite of *Sitona Lineaa* L., Part. I (*Proced. Zool. Soc.* London, Part. II, p. 597-630, 1928).

JACKSON (D. J.). — Giant Cells in Insects parasitised by Hymenopterous larvae (*Nature*, CXXXV, p. 1040, 1935).

LEIBY (R. W.). — The polyembryonic development of *Copidosoma gelechiae*, with notes on its biology (*Jl. Morph.*, XXXVII, p. 195-285, 1922).

LEIBY (R. W.). — Polyembryony in Insects (*IV. Intern. Congr. Entom.* Ithaca, II, p. 873-887, 1928).

LEIBY (R. W.) et HILL (C. C.). — The twinning and monoembryonic development of *Platygaster hiemalis*, a parasite of the Hessian fly (*Jl. Agr. Res.*, 25, p. 337-349, 1923).

LEIBY (R. W.) et HILL (C. C.). — The polyembryonic development of *Platygaster vernalis* (*Ibid.*, 28, p. 829-839, 1924).

LEIBY (R. W.) et HILL (C. C.). — The origin of mixed broods in polyembryonic Hymenoptera (*Ann. Ent. Soc. Amer.*, 19 p. 290-299, 1926).

MARCHAL (P.).— Les Cécidomyes des céréales et leurs parasites (*Ann. Soc. Ent. Fr.*, LXVI, p. 1-105, 1897).

MARCHAL (P.). — La dissociation de l'œuf en un grand nombre d'individus distincts chez l'*Encyrtus fuscicollis* (*C. R. Ac. Sc.*, CXXVI, p. 662, 1898).

MARCHAL (P.). — Comparaison entre les Hyménoptères parasites à développement polyembryonnaire et ceux à développement monoembryonnaire (*C. R. Soc. Biol.*, IIe S., I, p. 711, 899).

MARCHAL (P.). — Observations sur la biologie des Hyponomeutes (*Bull. Soc. d'études et de vulg. Zool Agr.*, Bordeaux, I, p. 13-26, 1902).

MARCHAL (P.). — Le cycle évolutif de *Polygnotus minutus* Lindm (*Bull. Soc. Ent. Fr.*, p. 90, 1903).

MARCHAL (P.). — Le déterminisme de la polyembryonie et le déterminisme du sexe dans la polyembryonie spécifique des Hyménoptères (*C. R. Soc. Biol.*, LVI, p. 468, 1904).

MARCHAL (P.). — Sur la formation de l'intestin moyen chez les Platygasters (*C. R. Soc. Biol.*, LVI, p. 1091, 1904).

MARCHAL (P.). — La polyembryonie spécifique ou germinogonie (*Arch. Zool. exp.*, 4e sér., II, p. 257-335 1904).

MARCHAL (P.). — Recherches sur la biologie et le développement des Hyménoptères parasites. Les Platygasters (*Arch. Zool. Exp.*, 4e sér., IV, p. 485-640, 1906).

MARTIN (Fr.). — Zur Entwicklungsgeschichte des polyembryonalen Chalcidiers *Ageniaspis* (*Encyrtus*) *fuscicollis Dalm* (*Zeitsch. f. wiss. Zool.*, CX, p. 419-479, 1914).

PATTERSON (J. T.). — Observations on the development of *Copidosoma gelechiae* (*Biol. Bull.*, XXIX, p. 333-373, 1915).

PATTERSON (J. T.). — Studies on the biology of *Paracopidosomopsis* (I. Data on the sexe, *Biol. Bull.*, XXXII,

p. 291-305, 1917; III. Maturation and fertilization *ibid.*, XXXIII, p. 57-67; IV. The asexual larvae, *ibid.*, XXXV, p. 362-377, 1918).

Patterson (J. T.). — Polyembryony and sex (*Jl. Hered.*, X, p. 344-352, 1919).

Patterson (J. T.). — Sex rations in Platygaster (*Amer. Nat.*, LV, p. 180-183, 1921).

Patterson (J. T.). — The development of *Paracopidosomopsis* (*Jl. Morph.*, XXX, p. 1-69, 1921).

Patterson (J. T.). — Polyembryony in animals (*Quart. Review Biol.*, II, p. 399-426, 1927).

Postel (G.). — Premiers états de *Plusia moneta* F.; polyembryonie de son parasite (*Bull. soc. Ent. Fr.*, 1910).

Riley (W. A.). — Polyembryony and sex-determination (*Science*, XXV, p. 106, 1907).

Silvestri (F.).— Contribuzioni alla conoscenza biologica degli Imenotteri parassiti.Biologia del *Litomastix truncatellus* (*Ann. R. Scuol. Agr. Portici*, VI, p. 3-51, 1906; II. Sviluppo de *Ageniaspis fuscicollis*,*ibid.*, sér. 2, VIII, p. 1-27, 1908).

Silvestri (F.). — Prime fasi di sviluppo del *Copidosoma buyssoni*, Imenottero chalcidide (*Anat. Anz.* XLVII, p. 45-56, 1914).

Silvestri (F.). — Struttura dell'ovo e prime fasi di alcuni Imenotteri parassiti (*Bol. lab. Zool. gener. e agr. R. Scuola sup. Agr. Portici*, X, p. 66-88, 1915).

Silvestri (F.). — Contribuzioni alla conoscenza biologica degli imenotteri parassiti. V. Sviluppo del *Platygaster dryomyiae* (*Ibid.*, II, p. 299-326, 1911).

Spencer (H.). — Biology of the parasites and hyperparasites of Aphids (*Ann. Entom. Soc. Amer.*, XIX, p. 119, 1926).

Wheeler (W. M.). — The maturation, fecondation and cleavage of *Myzostoma glabrum* (*Arch. Biol.*, XV p. 1-77, 1898).

Wheeler (W. M.). — The effects of parasitic and other kinds of castration in insects (*Jl. Exp. Zool.*, VII, p. 377-438, 1910).

DOCUMENTATION.

PHYTOGÉNÉTIQUE.

BEVER (W. M.). — **Réaction, vis-à-vis de la Rouille jaune, de variétés de Blé, d'Orge et de Seigle, dans la région du Nord-Ouest Pacifique.** (Reaction of Wheat, Barley and Rye varieties to stripe rust in the Pacific northwest.) *U. S. A. Dep. Agr. Circ., n° 501;* 14 p., décembre 1938.

Puccinia glumarum n'a été découverte aux États-Unis qu'en 1915. Elle s'est étendue depuis, en particulier dans la région du Pacifique. Des recherches très poussées ont été poursuivies pendant plusieurs années dans l'Idaho, afin d'éprouver à l'égard de la Rouille jaune 317 variétés américaines et 1.284 variétés étrangères de Blé, 365 variétés d'Orge, 11 variétés de Seigle. Pour ces diverses variétés, on a étudié la réaction en serre, au stade plantule, à une forme physiologique déterminée de *P. glumarum*, ou la réaction à des infections naturelles en plein champ, ou les deux. D'une façon générale, il y a concordance entre les effets des deux sortes d'infection; les exceptions signalées peuvent s'expliquer par le fait qu'en plein champ il s'agissait de formes physiologiques différentes de celle qui a été utilisée en serre.

Les résultats concernant les blés étrangers ne sont pas publiés. En ce qui concerne les blés américains, voici, parmi les variétés les plus cultivées, quelles sont les plus résistantes : blés d'automne à grain roux : *Blackhull, Cheyenne, Kanred, Oro, Ridit, Turkey C.I. 6175, Fulhio, Nitanny, Red Rock;* — blés de printemps à grain roux : *Garnet, H-44, Haines Bluestem, Thatcher;* — blés d'automne à grain blanc : *Democrat, Eaton, Hard Federation × Martin, Rex sel. C.I. 11689;* — blés de printemps à grain blanc : *Defiance, Dicklow, Irwin Dicklow.*

Les blés à épi très compact (« club ») sont tous sensibles, sauf *Big Club* (résistant). Les blés durs (*Tr. durum*) sont résistants, sauf *Kubanka, Mindum, Monad* (peu sensibles).

Peu de variétés d'Orge sont vraiment sensibles, et ce sont des variétés peu cultivées. *Prolifique de Printemps* est la seule variété de Seigle qui manifeste quelque sensibilité, les dix autres sont résistantes ou immunes. J. BU.

QUISENBERRY (K. S.) et BAYLES (B. B.). — **L'alternativité de quelques blés d'automne et ses rapports avec la résistance au froid et la précocité.** (Growth habit of some winter wheat varieties and its relation to winterhardiness and earliness.) *Journ. am. soc. agr.*, 31, 9, p. 785-789, sept. 1939.

26 variétés américaines de blé d'automne, une variété de printemps (*Ceres*) et une variété classée intermédiaire (*Purplestraw*) ont été semées à différentes dates, au prin-

temps, de 1934 à 1936, dans 8 Stations des États-Unis correspondant à des situations très différentes (latitude : de 32° à 46° ; altitude : de 180 m. à 1.400 m.). On a constaté que le classement des variétés pour leur alternativité reste sensiblement le même, d'une année à l'autre et d'une Station à l'autre. Les plus alternatives des variétés étudiées sont : *Nebraska n° 60, Early Blackhull, Utah Kanred, Turkey sel. 7366, Relief, Kanred × Hard Federation.*

Si l'on compare le classement établi pour l'alternativité aux classements établis d'autre part pour la précocité (en semis d'automne) et pour la résistance au froid, on constate qu'il n'y a pas parallélisme entre ces trois classements. Ainsi *Nebraska n° 60*, qui est parmi les plus alternatifs, est également très résistant au froid et peu précoce en semis d'automne. Par contre, *Red Rock*, qui n'est pas alternatif du tout, est sensible au froid. Toutefois, la plupart des variétés précoces essayées sont sensibles au froid, mais quelques-unes des variétés tardives ne sont pas plus résistantes que les variétés précoces.

J. Bu.

Ellerton (S.). — **Origine et distribution géographique du *Triticum sphaerococcum* Perc. et son comportement cytogénétique dans des croisements avec *T. vulgare* Vill.** (The origin and geographical distribution of *Triticum sphaerococcum* Perc. and its cytogenetical behaviour in crosses with *T. vulgare* Vill.) *Journ. of Genetics*, vol. 38, p. 307-324, juillet 1939.

On trouve *T. sphaerococcum* aux Indes (Sind, Pundjab, Provinces centrales, Provinces unies et Belouchistan oriental). Cette espèce n'existerait pas en Afghanistan où *T. vulgare* et *T. compactum* présentent la plus grande diversité.

T. sphaerococcum diffère de *T. vulgare* par un seul gène, le type *vulgare* étant dominant dans les croisements.

T. sphaerococcum serait une espèce allohexaploïde, provenant secondairement de *T. vulgare* par mutation unique dans une plante de *T. vulgare.* La diversité actuelle de *T. sphaerococcum* proviendrait du croisement naturel de la population originale avec *T. vulgare.* Et s'il est préférable de conserver le terme *T. sphaerococcum* pour la facilité des descriptions, du point de vue systématique, *T. sphaerococcum* devrait être considéré comme une variation de l'espèce *T. vulgare.*

R. F.

Briggs (F. N.) et Stanford (E. H.). — **Liaison de facteurs pour la resistance à l'Oïdium chez l'Orge.** (Linkage of Factors for Resistance to Mildew in Barley.) *Journ. of Genetics*, vol. 37, n° 1, p. 107-117, déc. 1938.

Les résultats obtenus à la suite de plusieurs croisements, complètent les travaux antérieurs de l'un des AA. sur l'hérédité de la résistance à l'oïdium chez l'orge (*Erysiphe graminis hordei*).

Ces recherches ont permis d'établir que 6 facteurs différents intervenaient dans le comportement des variétés étudiées, vis-à-vis de la maladie. Il est intéressant de constater un nombre aussi élevé dans une espèce diploïde telle que l'orge, alors qu'un des AA. (Briggs, 1934-1936) a trouvé seulement 3 facteurs différents pour la résistance à la carie (*Tilletia triciti*) au cours de ses recherches sur 11 variétés de blé.

R. F.

Dillman (A. C.). — **Hybridation naturelle chez le Lin.** (Natural crossing in flax.) *Journ. Am. Soc. Agr.*, 30, 4, p. 279-286, avril 1938.

L'apparition plus ou moins fréquente d'hybrides naturels dans des lignées de lin a été observée par tous ceux qui sélectionnent cette plante. L'A. a étudié la morphologie et la biologie florales de plusieurs variétés. Il a constaté, entre autres choses, que, par temps chaud et clair, l'épanouissement des fleurs et l'émission du pollen ont lieu simultanément, le matin de très bonne heure ; la fécondation des ovules se produit 3 ou 4 heures plus tard. Chez les variétés à grandes fleurs, à pétales plans et très étalés au

moment de l'épanouissement, il arrive quelquefois que le sommet des stigmates dépasse les anthères; en général, au contraire, les anthères entourent et surmontent les stigmates. Certaines variétés (en particulier certaines lignées des Indes) possèdent un type de fleurs assez curieux, baptisé type « tubulaire » : les sépales, épais, empêchent les pétales de s'épanouir, surtout par temps sec; la pollinisation a donc lieu sous la protection des pétales.

Pendant trois années consécutives, l'A. a semé à Saint-Paul (Minnesota) et à Mandan (North Dakota) des lignes alternées de la variété *Bison* et de 6 autres variétés possédant des types de fleurs tout à fait particuliers (grandes fleurs, pétales roses, fleurs tubulaires, fleurs étoilées, etc.). L'année suivante, il recherchait les hybrides naturels en F_1, aisément reconnaissables. Le pourcentage de croisements naturels observés varie, selon les années et les variétés, de 0 à 5 p. 100. Les variétés où l'on observe le plus d'hybrides naturels sont les types à grandes fleurs comme *Blanc* ou *Pale Malabrigo*. Par contre, *Indian type 68*, à fleurs « tubulaires », en présente très peu. Chez le témoin *Bison*, dont on a pourtant examiné plus de 8.000 plantes, on n'a trouvé aucun hybride naturel : dans les fleurs de cette variété, les anthères entourent complètement les stigmates et fournissent un pollen très abondant.

Dans un programme de sélection de lin, il sera indiqué de tenir grand compte de la morphologie et de la biologie florales. Des variétés comme *Bison*, *Linota*, *Redwing*, dont les anthères déposent un pollen abondant sur les stigmates, donnent toujours un grand nombre de graines, même si les conditions climatiques ne sont pas très favorables; par contre, la chaleur et la sécheresse entraînent parfois une réduction de la fertilité chez des variétés à grandes fleurs comme *Rio;* enfin, les variétés à fleurs tubulaires ont une autofertilité remarquable, quelles que soient les conditions climatiques au moment de la floraison. J. Bu.

Dillmann (A. C.) et Brinsmade (J. C.). — **Effets de l'espacement sur la végétation du Lin.** (Effects of spacing on the development of the flax plant.) *Journ. Am. Soc. Agr.*, 30, 4, p. 267-278, avril 1938.

Alors qu'en semis dense une plante de Lin ne développe en général qu'une seule tige, qui se ramifie dichotomiquement à son sommet, chaque ramification se terminant par une fleur, elle forme, en semis clair, des ramifications basales opposées, au nombre de 2, 4, 6 et même davantage, dont chacune à son tour porte des inflorescences. Les AA. ont étudié l'influence de la densité du semis sur trois variétés de lin à graines, dans l'État de North Dakota. Leurs essais ont porté en 1916 sur la variété *Reserve*, de 1926 à 1929 sur les variétés *Linota* et *Rio*. La densité des semis effectués varie de 500 à 22 plantes au mètre carré. Les résultats font ressortir que l'influence de l'espacement est sous la dépendance des conditions climatiques de l'année et du facteur variétal.

En semis dense, les tiges sont toujours plus courtes, leur diamètre est plus faible qu'en semis clair. Le nombre des ramifications basales et le nombre de capsules par plante sont d'autant plus grands que l'espacement est lui-même plus large. Le nombre de graines par capsule est plus faible pour *Rio* que pour *Linota*, mais les graines de *Rio* sont beaucoup plus grosses. Pour chaque variété, les rendements en graines au mètre carré, pour le semis le plus dense et pour le semis le plus clair, sont inférieurs à ceux des autres semis, mais la différence est plus accusée pour *Rio* que pour *Linota;* de même, en année sèche, le rendement de *Rio* subit une réduction plus forte que celui de *Linota* (surtout en semis dense). Le peuplement optimum pour les deux variétés paraît être de l'ordre de 50 à 100 plantes par mètre carré. Le rendement moyen de 4 années, pour ces densités optima, est d'environ 7,2 hl. à l'hectare pour *Linota*, 9 hl. pour *Rio;* il ne dépasse pas 8 hl. en bonne année pour *Linota*, mais peut atteindre 15 hl. pour *Rio*. La teneur en huile des graines est en corrélation avec le poids de 1.000 graines; elle est en général plus élevée en semis clair qu'en semis dense, plus élevée chez *Rio* (37,5 à 41,5 p. 100) que chez *Linota* (33 à 38 p. 100), plus élevée en année humide qu'en année sèche. Le pouvoir siccatif est moins variable que la teneur en huile et analogue pour les deux variétés, plus élevé en année humide qu'en année sèche.

Il importe, dans l'étude des variétés, d'adopter un espacement des plantes permettant de bien apprécier leurs caractéristiques. Pour la sélection des lins à graines, dans le

North Dakota, la densité optima paraît être 30 centimètres entre les lignes, 5 à 7 centimètres sur la ligne. J. Bu.

Lüdtke (M.). — **Une méthode de microrouissage; comportement de tiges de lin prises isolément.** (Ein Mikroröstverfahren und das Verhalten einzelner Flachsstengel bei der Abröstung.) *Forschungsdienst*, 6, 9, p. 437-447, 1938.

L'A. décrit, sans donner beaucoup de détails, une méthode de microrouissage permettant de déterminer, pour des tiges considérées isolément ou pour des fragments de tiges, la « perte au rouissage », la « teneur en fibres » et la « teneur en bois ». Les échantillons à étudier sont placés, avec d'autres tiges de lin de même origine destinées à faire masse et à permettre de suivre le processus du rouissage, dans un récipient où l'on maintient de l'eau à 30° ; la quantité d'eau nécessaire est de 20 à 25 fois le poids des tiges de lin. Le rouissage dure de 3 à 7 jours. L'extraction des fibres se fait ensuite à la main, en s'aidant d'une pince. On détermine le poids sec des tiges avant et après rouissage, le poids sec des fibres et le poids sec du bois.

Voici les constatations de l'A., basées sur l'étude de 4 variétés de lin : les différentes valeurs déterminées (perte au rouissage, teneur en fibres, teneur en bois) varient beaucoup d'une tige à l'autre de la même variété ; il faut opérer sur au moins 25 à 30 tiges pour obtenir une moyenne acceptable, permettant de comparer entre elles les variétés.

Sur une même tige, la perte au rouissage augmente de la base au sommet de la tige. La teneur en fibres, exprimée en pourcentage, augmente dans le même sens ; mais si on considère le poids de fibres par unité de longueur, on constate qu'il présente un maximum situé soit vers la moitié de la tige, soit vers le tiers inférieur, soit même plus bas, selon les variétés. La teneur en bois décroît de la base au sommet de la tige.

Des déterminations d'humidité ont montré que les différentes parties de la paille de lin séchée à l'air possèdent des taux d'humidité différents. L'écorce renferme plus d'eau que les fibres et celles-ci un peu plus que le bois ; le taux d'humidité de la paille rouie est inférieur à celui de la paille avant rouissage. J. Bu.

Lüdtke (M.). — **Étude comparative des diverses méthodes de détermination de la teneur en fibres des tiges de plantes textiles.** (Vergleichende Prüfungen der verschiedenen Verfahren zur Bestimmung des Fasergehaltes in Bastfaserstengeln.) *Forschungsdienst*, 6, 8, p. 392-401, 1938.

Pour la sélection des plantes textiles, et plus particulièrement du Lin, il serait nécessaire de disposer d'une méthode permettant d'apprécier, sur de petits échantillons, la teneur en fibres et, si possible, leurs qualités. Dans ce but, diverses techniques ont été proposées ; quelques-unes sont appliquées dans certaines Stations de Recherches. L'A. a entrepris, à l'Institut textile de Sorau, de comparer entre elles un certain nombre de ces méthodes. Il a étudié de la sorte : trois techniques de micro-rouissage biologique ; la méthode Bredemann de rouissage chimique ; une méthode d'extraction des fibres par broyage et teillage des tiges, sans rouissage ; la méthode micrographique de Herzog ; enfin, diverses méthodes d'appréciation de la résistance à la rupture soit des fibres, soit des tiges non défibrées. Le matériel utilisé pour ces essais comprenait des échantillons de plusieurs variétés de Lin et de Chanvre.

Les résultats obtenus conduisent l'A. à écarter les méthodes basées sur des mesures de résistance à la rupture ; il n'y a pas parallélisme entre cette résistance et la teneur en fibres ; d'ailleurs, l'erreur de chaque détermination est supérieure aux différences possibles de teneur en filasse. La méthode micrographique, qui consiste à faire des coupes microscopiques dans les tiges, à évaluer le poids des fibres d'après la surface planimétrée de leurs sections et à rapporter le tout au poids total de la tige, est séduisante, mais elle se heurte à des difficultés pratiques qui la rendent inexacte : gonflement rapide des sections de fibres dans la glycérine, répartition non uniforme des fibres de la base au sommet de la tige, etc. ; par contre, elle peut donner des indications précieuses sur le groupement, la répartition et la structure des fibres.

L'extraction mécanique des fibres est rapide, mais ne donne que des résultats grossiers. On doit lui préférer les méthodes d'extraction chimique (traitement par des solu-

tions alcalines) quand on ne désire apprécier que la teneur totale en fibres. Ni les procédés mécaniques, ni les procédés chimiques ne donnent de renseignements sur la qualité de la filasse. En définitive, les méthodes de choix restent celles qui comportent un rouissage biologique des tiges; les résultats obtenus par ces méthodes, qu'il s'agisse d'apprécier la quantité ou la qualité de la filasse, donnent les indications les plus exactes du point de vue de la pratique industrielle; mais elles sont longues, délicates, et supposent, pour donner des chiffres valables, plusieurs déterminations d'humidité, car il faut effectuer les calculs sur les poids secs (poids secs de la paille, de la paille rouie, de la filasse, de l'étoupe). Pour chaque plante textile, il y a une technique à mettre au point et cette technique variera selon l'importance des échantillons à examiner. J. Bu.

Becker (C. L.). — **Étude génétique d'un croisement interspécifique** *Solanum demissum* Lindl × *S. tuberosum* L. (Inheritance studies in the interspecific cross *S. demissum* × *S. tuberosum*.) *Journ. Agri. Res.*, 59, 1, p. 23-39, juillet 1939.

Cette étude a été faite à la Station expérimentale du Minnesota sur un croisement entre une lignée de *S. demissum* (forme *xitlense* de Bukasov) et une lignée de *S. tuberosum* (sélection 4-39-2-2, provenant de la génération F_4 du croisement *Keeper* × *Silverskin*). *S. demissum* possède $2n = 72$ chromosomes, *S. tuberosum* $2n = 48$ chromosomes. La génération F_1 comprenait 15 plantes semblables entre elles et intermédiaires entre les deux parents pour l'ensemble de leurs caractères; cependant, les dimensions des feuilles et des fleurs étaient plus grandes que celles des mêmes organes chez les deux parents. Des comptages chromosomiques dans les pointes de racines montrent que ces plantes F_1 possèdent $2n = 60$ chromosomes. L'examen des cellules-mères du pollen fait apparaître de nombreuses irrégularités à la méiose. Les grains de pollen formés sont de taille très variable; les grains normaux, colorables à l'acétocarmin, sont en proportion variable selon les conditions de culture des clones F_1, et des essais de germination sur gélose donnent des pourcentages de germination variant de 1,6 à 3,6 p. 100, contre 27 p. 100 chez *S. demissum.*

4 plantes F_1 seulement ont donné des graines par aufécondation. 3 descendances F_2 ont été examinées. La descendance de la plante F_1 la plus autofertile est constituée uniquement de plantes possédant les caractères de *S. demissum.* Dans les deux autres descendances, on observe une ample disjonction de tous les caractères morphologiques et physiologiques. L'examen cytologique de l'une de ces descendances fait ressortir des nombres diploïdes de chromosomes variant de 48 à 58; tout se passe en somme comme si les grains de pollen à 24 chromosomes avaient été seuls fonctionnels. Il ne paraît pas y avoir de corrélation entre le nombre de chromosomes et l'aptitude de chaque plante à former des tubercules ou des graines. Plusieurs plantes F_1 avaient été recroisées par *S. tuberosum;* la descendance de ces recroisements présente des disjonctions analogues à celles qui ont été observées dans les deux descendances F_2 examinées. J. Bu.

Woodruff (S.) et Klaas (H.). — **Étude de la valeur alimentaire de variétés de Soja.** (A study of Soybean varieties with reference to their use as food.) *Univ. of Illinois Agr. Exp. St. Bull.* 443, 43 p., 1938.

La valeur nutritive des graines de Soja est très grande du fait de leur teneur élevée en matières azotées et en matières grasses; on doit les considérer aussi comme un aliment riche en calcium et en fer. L'extension de leur emploi dans l'alimentation humaine dépend en grande partie de l'existence de variétés dont le grain, utilisé vert ou sec, possède, après cuisson, un aspect appétissant (couleur, texture) et une saveur agréable. En tenant compte de ces éléments, les AA. ont réalisé, pendant trois années consécutives, des essais de cuisson et de dégustation. Une certaine importance a été attribuée également à la plus ou moins grande facilité d'écossage; il est intéressant de noter à ce sujet qu'il paraît y avoir une certaine corrélation entre la facilité de l'écossage et la tendance à l'égrenage dans les champs.

Sur 466 variétés essayées, 6 ont été jugées très bonnes, 11 bonnes, 59 assez bonnes. 259 passables et 131 médiocres. Les 6 variétés considérées comme les meilleures possèdent

aussi des aptitudes culturales satisfaisantes. Les 17 variétés classées bonnes ou très bonnes sont les suivantes :

	TRÈS BONNES.	BONNES.
Variétés très précoces........	—	80.494.
Variétés précoces..........	*Hokkaido.*	*Fuji ; Bansei.*
Variétés intermédiaires......	*Willomi ; Jogun.*	*Illini ; 84.979 ; 87.617 ; 89.162.*
Variétés tardives..........	97.155 ; *Funk Delicious ; Imperial.*	*Illington ; Higan.*

Les analyses chimiques effectuées depuis le stade grain vert jusqu'à la maturité n'ont pas fait ressortir de différences significatives de composition entre les diverses variétés, sauf en ce qui concerne leur teneur en matières grasses. D'une année à l'autre, la composition des graines d'une même variété subit des variations très importantes.

J. Bu.

Grove (E. W.). — **Le Soja aux États-Unis; tendances récentes et situation économique actuelle.** (Soybeans in the United States; recent trends and present economic status.) *U. S. A. Dep. Agric. tech. bull.* 619, 30 p., juin 1938.

Les surfaces consacrées au soja aux États-Unis ont fait l'objet au cours des dernières années d'une extension considérable, passant de 750.000 hectares en 1924 à 3 millions d'hectares et davantage en 1935, 1936, 1937. Sur la moitié environ de cette surface, le soja est cultivé pour la production de fourrage; en outre, 400.000 à 500.000 hectares sont pâturés ou enfouis comme engrais verts; la surface réservée à la production de graines représente donc 900.000 à 1.000.000 d'hectares, soit 30 à 33 p. 100 du total. La production totale de graines a atteint en 1935, 1.200.000 tonnes, en 1936, 800.000 tonnes, en 1937, 1.100.000 tonnes. Le rendement moyen à l'hectare est passé en 10 ans de 7,3 quintaux (moyenne des années 1924 à 1926) à 10,7 quintaux (moyenne des années 1934 à 1936) et même à 11,7 quintaux en 1937. Cette augmentation de rendement est due à de meilleurs procédés de culture et, pour une large part, à l'emploi de variétés bien adaptées, sélectionnées par les Stations américaines. La grosse région de production comprend les États du Centre-Nord, surtout l'Illinois, qui fournit à lui seul plus de la moitié de la production totale de graines. Les variétés qui y sont cultivées sont surtout des variétés à graines jaunes, les seules qui soient appréciées par l'huilerie.

Les graines produites sont utilisées partie comme semences, partie pour la nourriture des animaux, partie pour l'industrie. Il est intéressant de noter que le pourcentage de graines utilisées par l'huilerie est passé de 39 p. 100 en 1934 à 57 p. 100 en 1935 et 70 p. 100 en 1936. La teneur en huile des graines est en moyenne de 18 à 19 p. 100, mais le taux d'extraction industrielle est beaucoup moins élevé; en moyenne 100 kilogrammes de graines fournissent 14 kilogrammes d'huile et 80 kilogrammes de tourteaux. L'huile de soja se prête à de très nombreux emplois industriels, mais les deux seules industries qui en emploient des quantités importantes sont celle des huiles siccatives, qui a utilisé 9 p. 100 de la production en 1936, et surtout l'industrie alimentaire qui en a utilisé 81 p. 100 la même année. Comme huile siccative, l'huile de soja peut remplacer l'huile de lin dans la préparation de certaines peintures à séchage lent; si elle est beaucoup moins siccative que l'huile de lin, elle possède par contre l'avantage de ne pas jaunir. Comme huile alimentaire, on l'emploie comme succédané de l'huile de coton ou du saindoux; elle a l'inconvénient d'acquérir en vieillissant une saveur désagréable. Malgré l'accroissement considérable constaté depuis 1934, la quantité d'huile de soja produite aux États-Unis ne représentait encore en 1936 qu'un tonnage égal à environ 14 p. 100 de celui de la production américaine d'huile de coton et 31 p. 100 de celle de l'huile de lin. Le tourteau de soja est très apprécié pour l'alimentation du bétail; une petite partie en est aussi utilisée dans l'industrie des colles et dans celle des matières plastiques.

L'accroissement très rapide de la culture du soja aux États-Unis au cours des dernières années a bénéficié de circonstances favorables : récoltes déficitaires consécutives en graine de coton et en graine de lin, baisse de la production de saindoux, fermeture

du marché américain, par des droits de douane, aux importations de soja de Mandchourie. Techniquement, la culture du soja pourrait s'étendre encore, car on peut le cultiver dans toute la zone à maïs. Économiquement, il est prudent de limiter cette progression. Pour le moment, l'industrie américaine ne considère en effet le soja que comme un produit de substitution. Il est possible que dans l'avenir des possibilités nouvelles s'offrent à cette production : extension de ses emplois industriels, possibilité d'exportation en Europe. J. Bu.

Scottish Society for Research in Plant Breeding. — **Rapport du Directeur des Recherches à l'Assemblée générale du 27 juillet 1939.** (Report by the Director of Research to the annual general meeting, 27th July 1939, 33 p., 1939.)

L'Association écossaise pour l'amélioration des plantes poursuit dans sa Station de Costorphine, à la sous-station d'Ainville, et dans les trois écoles d'agriculture de l'Écosse, la sélection et l'expérimentation des plantes de grande culture les plus cultivées en Écosse. Les principaux objectifs de ces recherches sont les suivants : création de variétés nouvelles d'avoine de printemps résistantes à la verse, précoces, productives et donnant un grain qui ne germe pas facilement en moyettes ; — obtention d'orges de brasserie précoces, à paille courte, fournissant un grain de bonne qualité ; étude du problème de la création d'orges nues pour la malterie et d'orges à deux rangs sans barbes ou à barbes « caduques » ; — création de blés de printemps précoces, résistants à la verse et au charbon ; — essais de sélection des plantes de prairies : fléole, dactyle, ray-grass, plantain lancéolé ; — sélection du chou-rave et du rutabaga, recherches sur la résistance au *Plasmodiophora*.

Des recherches particulièrement étendues concernent la pomme de terre. L'obtention de variétés résistantes au mildiou est une des préoccupations principales. On signale que les résultats les plus intéressants ont été obtenus dans les deuxièmes générations de recroisements par *S. tuberosum* de plantes F_1 *S. demissum* × *S. tuberosum* et surtout dans les premières générations de recroisements par *S. tuberosum* de plantes F_2 *S. demissum* × *S. tuberosum*. On a obtenu également des résultats encourageants par recroisement par *S. tuberosum* de plantes F_2 *S. demissum* × *S. andigenum* ou de plantes F_2 *S. andigenum* × *S. tuberosum*. Des recroisements (*S. Fendleri* × *S. polyadenium*) × *S. tuberosum* ont aussi donné des types résistants au mildiou et peut-être répulsifs pour les pucerons. La répartition en Écosse des diverses maladies à virus de la pomme de terre a été étudiée ; le virus Y paraît relativement rare et localisé surtout dans la région sud-occidentale ; l'enroulement est très important dans l'Est du pays, beaucoup moins dans le Sud-Ouest et dans les Midlands. On s'est attaché à la recherche d'une immunité génétique à l'égard des diverses maladies à virus ; une nouvelle variété, *Craig's Defiance*, serait pratiquement immune, en plein champ, vis-à-vis des virus A, B, C et X. Il convient enfin de noter que le virus B et le virus C ont été trouvés isolément, chacun une fois, alors qu'il était admis jusqu'ici que ces virus ne se rencontraient jamais qu'associés à d'autres virus. J. Bu.

Field (C. P.). — **Action de basses températures sur les fleurs des arbres fruitiers. I. Dégâts dus à des degrés de froid variables.** (Low temperature injury to fruit blossom. I. On the damage caused to fruit blossom by varying degres of cold.) *East-Malling* Annual Report, p. 127-138, 1938.

Les expériences ont porté sur deux variétés de pommes et une variété de mûres. De courts rameaux portant les fleurs étaient placés dans des chambres froides à température déterminée. Dans ces conditions, les dégâts dus au froid sont identiques à ceux constatés en plein air dans les conditions naturelles.

Pour les pommes, il y a deux sortes de dégâts : 1) La peau de l'ovaire (jeune fruit) se ramollit, 2) il y a brunissement des styles, du placenta, des ovules et mort des tissus.

En général, les symptômes sont les mêmes, soit après une courte exposition à une température relativement basse, soit après une exposition plus longue à une température légèrement plus élevée. Un abaissement de température progressif cause moins de dégâts qu'une chute brusque de température. Un refroidissement lent retarde l'extériorisation

des dégâts mais, en général, le temps du dégel est sans importance. Les inflorescences humides sont atteintes plus rapidement que les inflorescences sèches.

Diverses substances ont été injectées, sous forme de solution, dans les rameaux; seule la glycérine aurait augmenté la résistance (expériences sur mûres). R. F.

VYVYAN (M. C.). — **Influence respective du porte-greffe inférieur et du porte-greffe intermédiaire chez des pommiers surgreffés.** (The relative influence of rootstock and of an intermediate piece of stock stem in some double-grafted apple trees.) *J. of Pomol. and Hort. Sci.*, vol. XVI, n° 3, p. 251-272, sept. 1938.

Ces expériences avaient pour but de renseigner sur le rôle respectif joué par les racines et par la tige dans l'influence du porte-greffe sur le greffon.

Les arbres surgreffés étaient formés de trois parties : un greffon, une portion de tige intermédiaire et un sujet (système racinaire attenant à la partie inférieure de la tige). Le greffon était toujours la même variété (*Stirling Castle*) ; le sujet et la tige intermédiaire étaient soit le n° IX, soit le n° XII, quatre combinaisons étaient ainsi possibles: A (XII/XII), B (IX/XII), C (XII/IX), D (IX/IX).

Les observations et les mesures effectuées sur 144 arbres ont permis de constater :

1° Les arbres sur sujet n° XII produisent plus de bois et moins de bourgeons à fruit au total et moins de bourgeons à fruit par mètre de bois que les arbres sur sujet n° IX;

2° Les arbres avec tige intermédiaire n° XII produisent nettement plus de bois et moins de bourgeons à fruit par mètre de bois qu'avec la tige intermédiaire n° IX;

3° Il y a nettement plus de bois et moins de bourgeons à fruit au total quand le sujet et la tige intermédiaire sont de même variété que lorsqu'ils sont différents; la différence entre les deux cas n'était pas significative pour le nombre de bourgeons à fruit par mètre de bois;

4° Lorsque dans une greffe, la partie inférieure est le n° IX et la partie supérieure *Stirling Castle* ou le n° XII, il se forme un renflement au-dessus du niveau de la greffe. Cette formation n'a pas lieu dans l'union de deux parties de même variété ou dans celle de *Stirling Castle* avec le n° XII;

5° La grosseur du porte-greffe intermédiaire est déterminée par le porte-greffe inférieur et réciproquement; ainsi, dans le cas des arbres du type B, le porte-greffe intermédiaire (n° IX) devient plus gros que le porte-greffe inférieur (n° XII). R. F.

ROY (B.). — **Croissance du tube pollinique chez les Prunus.** (Studies on pollen growth in Prunus.) *J. of Pomol. and Hort. Sci.*, vol. XVI, n° 4, p. 320-328, january 1939.

Dans le cas d'auto-pollinisation, chez la variété de cerise *Noire de Schmidt*, le pourcentage de tubes polliniques pénétrant dans le style et leur vitesse de croissance sont approximativement les mêmes sur les styles témoins que sur les styles traités par l'acide phénylacétique avant la pollinisation. Le traitement est sans effet sur la mise à fruit et le développement du fruit.

Chez la variété de prune, *Coe'Golden Drop*, les tubes polliniques s'arrêtent dans le tissu du style et se renflent à leur extrémité quand il y a auto-pollinisation. Dans le cas de pollinisation par des variétés avec compatibilité totale ou compatibilité partielle, on trouve deux sortes de pollen : certains tubes polliniques traversent toute la longueur du style et effectuent la fécondation, d'autres s'arrêtent dans les tissus du style et se renflent à leur extrémité.

Quand on pollinise *Prunus divaricata* (diploïde) par *Prunus domestica* (hexaploïde), on obtient 6 p. 100 de fruits et dans le croisement réciproque 15 p. 100; et on constate que la vitesse de croissance d'un tube pollinique d'un espèce diploïde dans les tissus du style d'une espèce hexaploïde est plus rapide que dans le cas inverse. R. F.

IYENGAR (N. K.). — **Étude des tubes polliniques dans le genre** *Gossypium*. (Pollen-tube studies in *Gossypium*.) *Journ. of Genetics*, vol. 37, n° 1, p. 69-106, décembre 1938.

L'A. donne différentes techniques permettant l'observation des tubes polliniques chez le coton. Il étudie la croissance du tube pollinique à travers le tissu conducteur du style

et sa pénétration dans l'ovule et note certaines anomalies, en particulier dans le cas de pollinisation de formes asiatiques par des types américains.

D'après lui, l'incompatibilité entre les cotons asiatiques et les cotons américains n'est pas due à une différence de vitesse de croissance des tubes polliniques de l'un et de l'autre groupe. Une telle différence n'a pas été constatée. L'incompatibilité serait propre aux gamètes : quand on met un mélange de grains de pollen à $2n$ et à $4n$ chromosomes sur le pistil de l'un ou de l'autre type, les deux sortes de grains germent; la fécondation des ovules, qui est réalisée par le pollen de la même espèce, semble dépendre du comportement ultérieur des tubes. On note encore que les ovules fécondés les premiers ne sont pas nécessairement ceux qui sont les plus proches du stigmate et qu'il n'y a pas polyspermie chez le coton. R. F.

Joshi (A. C.). — **Note sur la détermination du sexe des fleurs de *Musa paradisiaca*.** (A note on the determination of sex of plantain flowers.) *Journ. of Genetics*, vol. 38, p. 353-356, juillet 1939.

L'A. remarque que peu de travaux ont trait à la détermination du sexe des fleurs, chez les plantes monoïques. L'espèce *Musa* convient particulièrement pour ce genre de recherches, les fleurs mâles et femelles possédant les deux sortes d'organes; seulement dans les fleurs mâles les ovules sont avortés et dans les fleurs femelles ce sont les étamines.

D'après les essais de l'A., la détermination du sexe des fleurs de *Musa* dépend des matières nutritives disponibles. Quand il y a abondance, les fleurs femelles et les fruits se développent; quand la plante s'épuise et que les réserves disponibles pour les fleurs en croissance diminuent, celles-ci se différencient en fleurs mâles. R. F.

Pfeiffer (N. E.). — **Vitalité du pollen de *Gladiolus*.** (Life of *Gladiolus* pollen prolonged by controlled conditions of storage.) *Cont. Boyce Thompson Inst.*, vol. 10, n° 4, p. 429-440, juillet-septembre 1939.

Dans certaines conditions de conservation, la vitalité du pollen de *Gladiolus* a pu être prolongée pendant 8 à 10 semaines. La conservation à l'obscurité, à une température de 10° C. et à 50 p. 100 d'humidité donne les meilleurs résultats.

Pour la plupart des variétés, le pollen conservé deux jours sans précaution, à la température et à l'humidité normales, perd une grande partie de sa vitalité.

Du pollen conservé sans précaution spéciale pendant 2, 4 ou même 6 jours, suivant les variétés, recouvre toute sa vitalité si on le met dans une atmosphère à 65 p. 100 d'humidité et à 10° C.

Les résultats obtenus sont surtout intéressants dans le cas où l'on veut croiser des espèces ou des variétés de *Gladiolus* n'ayant pas la même époque de floraison ou cultivées en des lieux différents. R. F.

PATHOLOGIE VÉGÉTALE.

Fischer (G. W.). — **Étude sur la sensibilité aux charbons des Céréales des graminées fourragères. II. Rapport préliminaire sur *U. hordei* et *U. nigra*. III. Données complémentaires sur *T. tritici* et *T .levis*.** (Studies on the susceptibility of forage grasses to cereal smut fungi. II. A preliminary report on *Ustilago hordei* and *U. nigra*.) *Phytopathol.*, XXIX, 6, p. 490-494, 1939. III. Further data concerning *Tilletia levis* and *T. tritici*.) *Phytop.*, XXIX, 7, p. 575-591, 1939.

Des essais d'infection des charbons sur l'Avoine, l'Orge et diverses Hordées ont été effectués afin d'identifier les charbons rencontrés en 1938 sur *Agropyrum cristatum* et *Elymus glaucus jepsoni*. Le matériel infectieux provenait de cultures pures sur gélose pomme de terre et dextrose; des lignes de cultures monospores, mélangées selon toutes

les combinaisons possibles entre les diverses provenances, étaient utilisées. Les deux variétés d'Orge Beldi Giant et Trebi, sensibles au charbon dans la région, ont pu être infectées par les charbons de l'*Agropyrum* et de l'*Elymus*, par le charbon provenant de Beldi Giant et par tous les croisements entre ces provenances. Aucune infection n'a pu être obtenue sur Avoine, sauf par l'*U. levis* seul. Ces résultats indiquent une relation étroite, sinon une identité, des charbons couverts de l'*Agropyrum* et de l'*Elymus* avec le charbon de l'Orge *U. Hordei;* ils montrent aussi qu'on ne doit pas les rapprocher de l'*U. levis.*

25 espèces d'*Agropyrum, Elymus, Hordeum, Lolium* et *Sitanion* ont été infectées avec chacune des provenances d'*U. Hordei;* sur *Agropyrum caninum, Elymus canadensis, E. glaucus jepsoni, E. sibiricus, Hordeum nodosum* et *Sitanion jubatum,* on a eu de 10 à 50 p. 100 d'infection. Des essais complémentaires ont permis d'ajouter à cette liste *Agropyrum inerme, A. spicatum, A. trichophorum.*

L'A. a aussi examiné la possibilité pour le mycélium des *Tilletia* de se maintenir dans les parties vivaces des graminées. Question qui ne se pose pas pour les céréales annuelles, mais qui est importante pour les *Agropyrum* et autres graminées qui peuvent durer 15 ans et plus.

Les observations faites pendant trois ans montrent que le mycélium se maintient, mais non indéfiniment, car le nombre de plantes infectées décroît chaque année en raison de la mort de quelques plantes malades et probablement de la mort du mycélium chez un certain nombre d'autres. Sur 90 plantes d'*Agropyrum cristatum, A. pauciflorum, A. subsecundum,* et *Hordeum nodosum* cariées en 1935, 39 se trouvèrent libérées de l'infection pendant les deux années suivantes, 7 moururent et 44 étaient encore infectées en 1937. Il est vraisemblable que la durée de la persistance varie avec la sensibilité de l'hôte à la maladie et aux conditions de climat.

Au cours de ces recherches, on a remarqué la tendance au rabougrissement des plantes infectées par *T. tritici.* M. G.

Leukel (R. W.) et Nelson (O. A.). — **Le chlore comme désinfectant des graines.** (Chlorine gas as a seed disinfectant.) *Phytopathol.*, XXIX, 10, p. 913-914, 1939.

En 1937, un brevet et un mode d'emploi furent pris pour l'utilisation du chlore; on estimait ce traitement des graines supérieur aux autres parce que (1) meilleur marché; (2) les grains peuvent ensuite être utilisés pour la nourriture; (3) il améliore la germination; (4) il détruit certains charbons et autres maladies des grains; (5) il tue les charançons et autres insectes; (6) il n'est pas nocif pour les sacs, les machines ou les opérateurs. Des recherches sur son utilité ont été effectuées par le Bureau of Plant Industry et Bureau of Entomology and Plant Quarantine de 1937 à 1939.

Des expériences de laboratoire sur l'action du chlore vis-à-vis du charbon couvert de l'Orge et du Sorgho, de la carie du Blé et des charbons de l'Avoine ont montré que, pour tuer les spores de charbon à la surface des semences, sans altérer celles-ci, il faut une concentration de chlore comprise entre 3 et 9 p. 100 — une durée de contact de 1 à 2 heures — et un volume de gaz de 20 à 40 p. 100 du volume des grains.

Le mode d'emploi recommandé consistant à mettre les grains pendant 3 minutes en contact avec le chlore à moins de 0,5 p. 100, fut suivi sur des Blés, Avoines et Orges infectés par des charbons. En aucun cas, il n'y eut amélioration à la levée ni un résultat satisfaisant contre le charbon. Quelques charançons adultes subsistent après traitement de 60, 20 et 10 minutes à des concentrations respectives de 10, 20 et 50 p. 100 de chlore.

Pour avoir un effet suffisant, le chlore doit donc rester 1 ou 2 heures en contact avec les graines. Ce traitement peut convenir pour traiter les semences semées par faibles quantités à l'hectare. M. G.

Petit (A.). — **Moyens individuels et collectifs de défense contre** *Ustilago tritici. Annales du Service Botanique et Agronomique de Tunisie*, t. XIV-XV, p. 43-52, 1939.

A la suite de l'attaque grave de carie en 1936 et pour maintenir le Blé Florence × Aurore, important pour l'économie du pays, un traitement *collectif* s'imposait. Il a

été réalisé au silo de La Manouba, près de Tunis, par un appareil à marche continue qui garantit un prix de revient très bas, une désinfection contrôlée ainsi que la pureté des semences. Il consiste en une immersion de 40-45 minutes dans l'eau à 45°, suivie d'une immersion de 10 minutes dans l'eau à 52°. Ce procédé est valable pour le Blé dur, le Blé tendre et l'Orge.

Les traitements individuels peuvent être l'adaptation de la méthode collective des deux immersions successives. Par immersion unique, on peut traiter les Blés, mais non l'Orge. Il faut 1 h. 15 à 1 h. 30 pour le Blé tendre, 2 à 2 h. 30 pour le Blé dur; la température restant à 46°7 en moyenne, avec variations de 45,5 à 48°. Un dispositif comprenant l'interposition d'un disque en bois au-dessus du grain permet d'ajouter l'eau bouillante pour élever la température. La plus grande quantité de grains à traiter est de 10 kilogrammes à la fois avec un récipient de 100 litres de capacité utile.

Le traitement à sec, par enrobage du grain dans du soufre, puis exposition aux vapeurs de sulfure de carbone, amène une réduction du charbon; mais la diminution de vigueur de la végétation est plus forte que par le trempage à l'eau chaude.

M. G.

BONDE (Reiner). — **Études comparatives de bactéries associées à la Jambe noire de la Pomme de terre et aux pourritures de tubercules.** (Comparative studies of the Bacteria associated with Potato Blackleg and seed piece decay.) *Phytopath.*, vol. 29, n° 10, p. 831-851, octobre 1939.

De nombreuses bactéries provoquent la Jambe noire de la Pomme de terre et la pourriture des tubercules. Ceux qui se sont occupés antérieurement du sujet avaient eu tendance à y voir plusieurs espèces en se basant sur de faibles variations dans les caractères culturaux, les hôtes et les symptômes. L'A. estime qu'il est nécessaire de simplifier la classification et la nomenclature de ce groupe, car toutes ces bactéries sont identiques, sauf en ce qui concerne la production de gaz sur glucose, saccharose et lactose et la formation d'indol; en accord avec LEACH, il croit que ce groupe ne renferme qu'une seule espèce avec des lignées nombreuses et très voisines. L'organisme serait le *Bacillus carotovorus* JONES (= *Erwinia carotovora* JONES S. A. B.).

Les souches répondant aux caractéristiques de *E. carotovora* (62 étudiées par l'A.) varient considérablement dans leur virulence; certaines sont très parasites alors que d'autres sont beaucoup plus faibles.

Ces bactéries vivent dans les conditions les plus variées : tiges et tubercules de Pomme de terre, Crucifères, sol, et paraissent avoir des rapports avec les insectes : *Hylemia cilicrura*, *Hylemia brassicae*, *Psila rosae*.

M. L.

STAPP (C.) et HAHNE (H.). — **Sur la question de la résistance des Haricots à l'agent de la « graisse »,** *Pseudomonas medicaginis* var. *phaseolicola* BURKH. (Zür Frage der Resistenz von Buschbohnensorten gegen den Erreger der Fettfleckenkrankheit *Pseudomonas medicaginis* var. *phaseolicola* BURKH.) *Angewandte Botanik*. Bd. XVIII, Heft 3, p. 249-262. *1936*. (Reçu en 1939.)

Par des inoculations en serre sur des plantes jeunes d'une part et des observations en plein champ d'autre part, les auteurs opérant indépendamment, on a pu étudier comparativement le comportement de 56 variétés de Haricots (360 et 476 lignées) vis-à-vis de la bactériose ou maladie des taches grasses.

Les variétés se montrent inégalement résistantes, non seulement en serre, mais aussi en plein champ; quelques sortes sont plus sensibles en serre qu'en grande culture, mais l'on assiste encore au cas contraire d'une variété fortement atteinte en plein champ, alors qu'elle avait paru résistante dans les essais en serre. Pour expliquer ces faits, il conviendrait d'envisager l'influence possible du milieu sur la sensibilité des plantes. Sont données comme variétés résistantes : *Doppelte Hollandische Prinzess m. und O. F.; Allerfrüheste weisse m. F.; Erfurter Konservenwunder; Hundert für Eine m. Gelber Bohne; Konserva O. F.; Zucker Perl Perfektion O. F.; Kaiser Wilhelm; Kaiser Wilhelm Riesen; Schlachtchwert extra breite* et *Nordstern*.

M. L.

BJÖRLING (K.). — **Études relatives à la pourriture du Trèfle. Inoculations expérimentales avec *Sclerotinia trifoliorum* ERIKSSON.** (Undersökningar rörande Klöverrötan. I. Infektionsförsök med *Sclerotinia trifoliorum* ERIKSSON. Förelöpande Medelande.) Medd. Waxtskyddsanst; Stockh, 27, 24 p., 2 fig., 1 graph. in *Rev. of Appl. Myc.*, vol. XVIII, n° 10, p. 684, oct. 1939.

Malgré les difficultés quant à la distinction des races physiologiques de champignons parasites de plantes à fécondation croisée comme le Trèfle, les expériences d'infection conduites par l'A. à Svalöf en 1938 avec trois souches de *Sclerotinia trifoliorum* sur 12 lignées de Trèfle (*Trifoliorum pratense*) permettent cependant quelques conclusions. Les types qui se sont montrés les plus résistants sont deux lignées provenant de Skane (*Harrie* et *Merkur*) et une de Blekinge (*Wambasa*). Les lignées les plus sensibles furent celle de provenance *allemande* et deux du *Nord de la Suède*. Dans les essais plus limités sur 4 clônes de Trèfle et 5 souches de *S. trifoliorum* on observe des différences individuelles.

La conclusion de ces expériences est de les considérer comme donnant une base pour des observations dans les champs sur la spécialisation biologique du champignon et sur les variations dans la sensibilité à ses attaques. M. L.

WIANT (J. S.), IVANOFF (S. S.) et STEVENSON (J. A.). — **La Rouille blanche de l'Epinard** (White Rust of Spinach.) *Phytopath.*, vol. 29, n° 7, p. 616-623, 2 fig., juillet 1939.

La maladie sévit en plein champ, où elle peut causer des dégâts sérieux atteignant 25 p. 100 de la récolte. Observée en 1937 sur des Épinards exposés pour la vente et provenant de l'État de New-York, il est cependant probable qu'elle fut signalée dès 1910 par COOLEY (J. S.).

Les caractères sur Épinard sont les mêmes que ceux de la Rouille blanche des autres plantes : présence sur les feuilles, surtout à la face inférieure, de pustules blanc-brillant, circulaires ou allongées, dispersées ou groupées. Les tissus intéressés deviennent jaunâtres; la feuille entière peut brunir.

Les études comparatives montrent que le champignon qui vit sur l'Épinard diffère des espèces *Albugo candida*, *A. blitis* et *A. eurotiae* décrites sur plusieurs plantes de la famille des Chenopodiacées. On le rapporte à *Albugo occidentalis* WILSON décrit sur *Chenopodium* (*Blitum*) *capitatum* et signalé sur *Beta vulgaris*. Il est possible qu'il s'agisse d'une race physiologique; on observe le cas de 3 variétés de betteraves à sucre qui restèrent indemnes au milieu d'Épinards malades. M. L.

HOLZ (W.). — **L'influence des températures en mars sur la rapidité de maturation des périthèces de *Venturia inaequalis*.** (Der Einfluss der Mag-Temperaturen auf die Geschwindigkeit des Reifungsvorganges von *Venturia inaequalis* Perithezien.) *Angew. Bot. XXI*, 2, p. 209-214, 1939.

Pour la lutte contre *Venturia inaequalis*, il est de la plus grande importance d'effectuer le premier traitement avant le début de décharge des ascospores, dont la prévision est donc essentielle. Par des observations à Altenland (basse Elbe, Allemagne), portant sur sept années, 1932 à 1938, l'A. a trouvé les dates moyennes de maturation des périthèces.

Les sommes de température basées sur les températures journalières ont été calculées pour chaque année du 1er au 15 de chaque mois, entre novembre et avril, jusqu'à la date de maturation des périthèces. Il semble que les températures antérieures au 1er mars n'aient aucun effet sur la maturation. A partir de cette date, jusqu'à maturation, la somme des températures journalières moyennes fut presque constante pendant ces sept ans, 105° en moyenne, alors que les changements de températures à partir de dates antérieures ou postérieures présentaient de grandes variations. On en conclut que les périthèces muriront d'autant plus tôt que la température atteindra plus vite 105°.

Des calculs semblables devraient être effectués pour les autres régions. M. G.

LOEWEL (E. L.) and FRIEDRICH (G.). — **Observations sur le Fusicladium des rameaux de Pommiers pendant la végétation.** (Fusikladiumbeobachtungen an eingetüten Apfelzweigen wahrend der Vegetationsperiode.) *Gartenbauwiss*, XII, 2, p. 121-126, 1 fig., 1938.

Dans le but de déterminer le rôle des ascospores dans l'infection primaire des Pommiers, des rameaux de Boskoop, Coulon, Signe Tillisch, Gravenstein, Echter Gloekenapfel, Echter Boiken furent mis en sacs imperméables avant le commencement de la décharge des ascospores.

Depuis le début d'avril jusqu'à la fin de mai, les sacs furent enlevés tour à tour pendant quelques jours, puis replacés, à l'exception de quelques-uns, qui restèrent constamment sur les rameaux. A la fin de l'essai, tous les sacs furent enlevés et on compta les taches sur feuilles. On trouva que les rameaux découverts au moment de la décharge maximum des spores avaient moins d'infection que les rameaux découverts au moment de décharge plus faible, et les rameaux demeurés constamment en sac et qui avaient été protégés contre les ascospores avaient le nombre maximum de feuilles infectées. On en conclut donc que l'infection provenait de mycélium ou de spores existant sur les tiges avant la décharge des ascospores.

La base et le pétiole des feuilles infectées montrèrent les lésions les plus anciennes, ce qui indique que l'infection pouvait provenir des branches. Aucun chancre ni pustule de spores n'a été observé sur les rameaux avant les essais. De nouvelles recherches sont en cours. M. G.

MCKAY (R.). — **Expériences complémentaires de pulvérisations pour la lutte contre la Tavelure du Pommier en 1937 et 1938, avec quelques observations sur la maladie.** (Further spraying experiments for the control of Apple scab in 1937 et 1938, with some observations on the disease.) *J. Dept. Agric. Eire.*, XXXVI, I, p. 42-72; II, fig. 1, diag. 1939. R.A. M., 531, 1939.

De bons résultats contre la Tavelure ont été obtenus en 1937 et 1938 par 3 ou 4 traitements pré- et post-floraux à la bouillie sulfocalcique ou bordelaise, cette dernière étant la meilleure et donnant une protection plus durable sur feuillage et fruits. Quelques dégâts sur feuilles et « russeting » sur fruit ont été cependant observés sur tous les arbres traités à la bouillie bordelaise.

On a pu combattre la maladie plus efficacement sur les arbres traités régulièrement que sur ceux non traités depuis plusieurs années, mais une pulvérisation convenable a été efficace, même lorsqu'il y avait des écailles de bourgeon infectées. On a trouvé que partout où la tavelure était abondante pendant la végétation, il y avait des écailles infectées l'hiver suivant et qui donnaient des conidies causant l'infection primaire des feuilles au printemps. L'absence de boutons attaqués en 1937 fut égale à trois ou quatre pulvérisations de lutte. Des pulvérisations de tar oil en hiver n'ont pas eu d'action.

M. G.

MAIER (W.). — **Les doses efficaces de cuivre dans le traitement bleu des arbres fruitiers.** (Die fungizid wirksamen Kupfermengen bei ber Blauspritzung der Obstbäume.) *Z. Pflkrankh.*, XLIX, 3, p. 160-176, 1939.

En 1935, OSTERWALDER avait recommandé contre les Tavelures du Pommier et du Poirier les pulvérisations d'hiver avec la bouillie bordelaise 4-6 p. 100. L'A. résume les recherches effectuées à Geisenheim sur les quantités de cuivre existant dans l'eau de pluie recueillie à diverses dates sous les arbres ainsi traités. Neuf arbres avaient été traités le 23 mars avec une bouillie bordelaise à 6 p. 100 (3 hautes tiges, Stuttgarter Gaishirtle, Beurré Giffard et Sommer-Eierbirne, 3 pyramides Holzfarbige Butter, Beurré Diel et Beurré d'Hardenpont et 3 palmettes Bergamote d'Espéren, Beurré Diel et Beurré d'Hardenpont). Les 6 derniers arbres ont reçu le 24 mai une deuxième pulvérisation de bouillie bordelaise à 1 p. 100. L'eau était recueillie soit dans des bocaux de 1/2 litre placés dans les arbres à différents niveaux, soit par gouttes dans des éprouvettes durant la pluie. La détermination du cuivre était faite par la méthode Schachkeldjan : on mesure la coloration rouge-framboise que prend une solution ammoniacale de cuivre par

addition de salicylate de Na dans une solution d'acétate de benzidine et de cyanure de potassium.

Les analyses d'eau de pluie montrent que la teneur en Cu décroît depuis le 21 avril (4,8 γ par cm^3, $\gamma = 0{,}001$ mg.) jusqu'au 13 août (0,4 γ) ; on en trouvait cependant encore le 4 octobre dans les bocaux. La teneur en Cu décroît plus rapidement dans les pyramides et palmettes que dans les hautes tiges. L'eau de pluie recueillie sur les arbres traités au « bleu » arrête la germination et le développement du filament germinatif des conidies de *Fusicladium pirinum;* le minimum de concentration efficace est 1,2 γ pour 1 cm^3, l'influence de l'évaporation ressort clairement : après évaporation de 1/3, la germination n'est que de 19 p. 100, alors qu'à la même concentration le pourcentage de conidies qui germent est de 32,4. Il y a tout lieu de croire que, dans la nature, l'influence du cuivre est supérieure aux effets observés au laboratoire : la densité des spores est moindre.

Il y a une différence marquée entre les valeurs fongicides du traitement bleu et des pulvérisations à la bouillie bordelaise pendant la végétation. Les chiffres obtenus pour les teneurs en cuivre montrent que le traitement bleu prévient l'infection de la Tavelure avant et pendant la floraison, mais qu'une pulvérisation complémentaire est nécessaire pour éviter les attaques tardives.

Comme les pluies de printemps diminuent plus ou moins vite la réserve en cuivre, le traitement bleu doit être effectué aussi tard que possible. M. G.

BERRY (W. E.). — **Études sur les dégâts de bouillies. Rapport complémentaire. I. Quelques observations sur la cause probable des brûlures de bouillies sulfocalciques.** (Spray Injury Studies. Progress Report I. Some observations on the probable cause of Lime Sulphur Injury.) *The Annual Rep. of the Agr. and Hort. Res. St. Long Ashton Bristol. 1938*, p. 124-141, 1939.

Les bouillies sulfocalciques sont un exemple frappant de produits qui, dans certaines circonstances, provoquent des réactions marquées des feuillages et dont la cause n'est pas immédiatement visible. Les deux types de dégâts les plus communs sont le brunissement et la dessiccation des bords et extrémités des feuilles. D'autre part, sur les feuilles en plein développement, les brunissements forment des plages le long des nervures principales.

La plupart des variétés de pomme peuvent être traitées à la bouillie sulfocalcique à 3 p. 100 avant floraison, mais après le stade « bouton rose », les différences de sensibilité apparaissent nettement. A Long Ashton, les *Worcester Pearmain, Laxton's Superb, Allington Pippin* et *Rival* peuvent être traitées à n'importe quel moment à 1,5 p. 100. Il ne faut pas dépasser 1 p. 100 pour Cox's Orange Pippin, Bramley's Seedling, Newton Wonder, Charles Ross et quelques hybrides de Cox. Lane's Prince Albert, Lord Derby, Stirling Castle et Saint-Cecilia sont extrêmement sensibles et ne peuvent être traités après le stade « bouton rose ». Il en est de même pour la variété à cidre Foxcohelp.

L'A. donne des indications sur la sensibilité des cassissiers, des Groseilliers à maquereaux, fraisiers, framboisiers et pruniers; en ce qui concerne les poiriers, il indique Comice comme très sensible.

Il envisage ensuite les modes de pénétration des produits dans la feuille par les stomates, la cuticule et les poils. Puis discute l'influence de la nutrition et des conditions climatiques. Des expériences faites pour rechercher l'importance de la température, humidité et éclairement, il résulte que le maximum de dégâts a eu lieu lorsque la température était élevée, l'humidité basse et le soleil continu. A la suite d'essais sur l'influence de la dessiccation, l'A. conclut que la perte d'eau causée par l'effet osmotique seul n'est pas responsable des brûlures.

Les feuilles détachées des pommiers Lane's Prince Albert et Laxton's Superb ont leur respiration accrue lorsqu'on les traite avec 2 p. 100 de bouillie sulfocalcique et montrent des altérations analogues à celles que l'on voit dans le champ. Les plages nécrosées résultent peut-être de la pénétration du produit, mais la variation de la respiration semble provenir d'une influence physiologique générale.

Les causes des dégâts sont discutées et l'A. suggère qu'ils sont dus à un composé gazeux ou volatil qui pourrait être l'hydrogène sulfuré. M. G.

Moore (M. A.), Steer (W.) and Shaw (H.). — **Travaux récents sur les fongicides et insecticides à East Malling.** (Recent work on fungicides and insecticides at East Malling.) *Sci. Hort.*, VII, 85-95, 1939, cf. *Rep. East Malling Res. Stat.* 1938, p. 253, 1939.

Les recherches sur les fongicides appliqués à la Tavelure du Pommier et du Poirier, à l'Oïdium du Pommier, ont été étendues au rot brun des Cerises, chancre bactérien des Prunes et Cerises, maladie des branches du Pommier, Oïdium des Fraises et Anthracnose des Framboisiers.

Tavelure. — L'époque la plus favorable pour les traitements de préfloraison est une question importante. La bouillie bordelaise et les produits cupriques ne sont pas recommandés en général à cause des brûlures qui se produisent même avec des solutions trop faibles pour être efficaces. L'addition d'huile de coton paraît réduire les brûlures de bouillie bordelaise sur les feuilles, mais non sur le fruit.

La bouillie sulfocalcique est recommandée actuellement : 2,5 p. 100 avant floraison, 1 p. 100 à la chute des pétales, 0,75 p. 100 ensuite à intervalles de 15 jours, tandis que le soufre colloïdal, 0,5 p. 100, peut être utilisé après la chute des pétales. Les variétés sensibles aux brûlures par le S ne peuvent être traitées après la floraison avec la bouillie sulfocalcique : telles sont Lane's Prince Albert, Rival, Beauty of Bath et Duchess Favorite. Elles sont d'ailleurs résistantes à la Tavelure ainsi qu'Edouard VII, Charles Ross, Lord Derby, Gladstone, Early Victoria et Grenadier, Stirling Castle ne doit être traitée au soufre à aucun stade, il est d'ailleurs résistant à la Tavelure. Les mouillants n'ont pas accru la protection contre la maladie et le sulfate de fer n'a pas réussi à empêcher les brûlures des bouillies mixtes, arsenicales et sulfocalciques. De nouveaux fongicides, l'un au sulfate de zinc, l'autre au soufre organique, bisulfure de tétraméthyl sont à l'essai.

Des essais sur les fumures, les conditions de climat, les porte-greffes sont en cours.

La Tavelure du Poirier est plus difficile à éviter avec la bouillie sulfocalcique, car la dose de 1 p. 100 maximum pour éviter les brûlures est insuffisante.

La bouillie bordelaise à 0,8 p. 100 provoque des craquelures sur fruit. On conseille la bouillie sulfocalcique 2,5 p. 100 peu après le bourgeonnement et la bouillie bordelaise 0,4 p. 100 + huile de coton 0,75 p. 100 à la chute des pétales et 2-3 semaines après.

Le Monilia sur Cerises. — Les essais poursuivis depuis plusieurs années ont montré l'importance de l'enlèvement des tiges malades. On les coupe au printemps et on a de bons résultats en effectuant une pulvérisation du goudron de houille 10 p. 100 fin janvier et une à la bouillie pordelaise 0,6 p. 100 avant la floraison. La bouillie sulfocalcique à 2 p. 100 cause quelques dégâts alors que la bouillie bordelaise est en général inoffensive.

Chancre bactérien des fruits à noyau. — Les chancres ont été réduits par pulvérisations de bouillie bordelaise à l'automne et au printemps : l'une quelques semaines avant la chute des feuilles à 0,5 p. 100, l'autre juste avant la floraison à 0,3 p. 100.

Contre l'Oïdium du Fraisier. — La bouillie sulfocalcique à 2 p. 100 a une efficacité plus durable que le soufre en poudre; en période chaude, il vaut mieux réduire à 1 p. 100. Il faut traiter avant l'infection qui se produit fin avril ou début mai.

M. G.

Rapport annuel scientifique pour 1937 de l'Institut d'expériences et de recherches de Geisenheim pour la Viticulture, l'Arboriculture fruitière et l'Horticulture. (Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein. Obst-und Gartenbau Geisenheim a. Rh. Wissenschaftlichen Jahresbericht, 1937.) *Landw. Jb.*, LXXXVII, 3, p. 345-382, 1939.

Parmi les questions de Pathologie végétale, on relève une étude de C. F. Rudloff et ses collaborateurs sur l'infection des rameaux de Poirier par la Tavelure; le développement cytologique des pustules, la dissémination des conidies ont été examinés et des essais de lutte effectués. En dehors de la suppression des parties atteintes, des résultats très satisfaisants ont été obtenus en couvrant les arbres d'un « réseau » saturé de bouillie

bordelaise ; les averses libèrent les conidies et, en même temps, suffisamment de cuivre pour prévenir l'infection le plus souvent.

Ce principe de « réservoir de bouillie » comprend en quelque sorte le traitement bleu. Les boutons n'ont pas été abîmés par le cuivre dans les vergers bien qu'au laboratoire la germination du pollen chez certaines variétés ait été altérée par une solution de Cu 1/5000 N. Les mouvements des conidies ont été étudiés par un appareil spécial « conimètre » (Zeiss) ; les conidies sont seules responsables de l'infection primaire, les ascospores n'ayant que peu d'importance à cette époque.

Des inoculations en serre sur 200 arbres et des greffes d'un an ont montré des différences de virulence chez les races physiologiques correspondant à des particularités morphologiques de l'hôte. La meilleure méthode de lutte contre la Tavelure pendant la conservation sera le traitement rationnel pendant la végétation. M. G.

Rapport annuel scientifique 1937 de l'Institut biologique pour l'Agriculture et les Forêts. Berlin-Dahlem. (Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. Wissenschaftlichen Jahresbericht 1937.) *Landw. Jb.*, LXXXVII, 5, p. 567-720, 1939.

Essais en pots et en serre sur Pommiers (Charlamowsky, Golden Pearmain, Boskoop et London Pippin greffés sur Doucin) en terre pauvre, les pots ayant reçu de l'azote seul comme engrais ont été plus attaqués par la Tavelure que les témoins, tandis que ceux ayant reçu un engrais complet étaient moins attaqués.

Les expériences de W. Buchsteeg dans la basse vallée de l'Elbe sur le *Sclerotinia fructigena* et *S. cinera* des cerises acides ont montré que les spores d'hiver de ces espèces peuvent vivre un minimum de 6 mois à 18°. Les études de C. W. Holz sur l'apoplexie des Pruniers et Cerisiers de la même région révèlent l'existence de *Valsa cincta* et *V. leucostoma ;* de bons résultats ont été obtenus en excisant les lésions et badigeonnant les plaies avec de la vaseline au quinosol.

Les études de Straib sur le *Melampsora lini* ont permis de distinguer cinq races, dont deux se confondent dans leur mode d'infection de 349 variétés sur 350, mais diffèrent pour la dernière. La plupart des variétés résistantes ou immunes appartiennent aux types sud-américains de lins à huile. M. G.

Marsh (R. W.) and Munson (R. G.). — **Recherches sur le Chancre du Pommier.** (Apple canker investigations.) *Annual Report of the Agric. and Hort. Res. Stat. Long Ashton., 1938*, p. 78-83, 1939.

Le chancre le plus grave sur Pommiers est causé par le *Nectria galligena* dont les périthèces formés au maximum d'octobre à décembre projettent les spores (à 3 cm.) lorsqu'ils sont humides. Cette dissémination, interrompue par le froid et la sécheresse, peut se produire toute l'année. Le maximum a lieu en février et le minimum en septembre. Les conidies sont dispersées surtout au printemps et en automne. Les ascospores peuvent germer, dans l'eau de + 2 à 30° C., mais perdent leur pouvoir germinatif après dessiccation de 5-6 jours.

Essais d'infection pour déterminer si les chancres peuvent se produire par cicatrice de chute des feuilles : on pulvérise les arbres avec bouillie bordelaise modifiée (SO^4Cu 0,4), chaux 1,6, caséine 0,4 (pour 100 l. d'eau et 4 l. 5 d'huile de pétrole, degré G). On place le fragment de culture pure sur les cicatrices foliaires. A chaque essai, 20 arbres traités et 20 non traités sont infectés parallèlement. L'infection optimum a lieu en avril (16 sur 20), elle est moindre en octobre (6) et nulle en janvier. Le traitement est assez efficace (6 infections sur 20 en avril).

Les plaies de taille, lorsqu'elles sont fraîches, peuvent être infectées rapidement, aussi bien en octobre qu'en décembre ou mars, mais les blessures faites en octobre ou décembre acquièrent une immunité naturelle au bout de deux mois.

Le seul produit efficace et sans danger sur les blessures est la peinture suivante : SO^4Cu monohydraté 1 kilogr., chaux hydratée 2 kilogr., huile de lin cuite 2 litres.

M. G.

WILKINSON (E. H.). — **Note sur les taches et pourritures des Pommes dues à des champignons.** (A note on the prevalence of fungal spots and rots of apples in cold store at Long Ashton.) *Annual Report of the Agr. and Hort. Res. Stat. Long Ashton. 1938*, p. 84-90, 1939.

L'examen des Pommes en conservation montre que le *Glœosporium album* OSTERW. cause les dégâts les plus élevés (47 p. 100 sur un comptage total de pourriture atteignant 54 p. 100). Le champignon pénètre par les lenticelles et donne des lésions circulaires, enfoncées, brunes. Toutes les variétés ont été atteintes, à un moment ou l'autre, mais certaines sont plus sensibles, telles que Cox's Orange Pippin, Allington Pippin, Worcester Pearmain et Laxton's Superb. Une fumure azotée trop riche augmente la sensibilité (31 p. 100 pour Az fort, 10 p. 100 Az faible). Bramley, Grenadier et Derby semblent plus résistants.

Le *Botrytis cinerea* est grave dans certains cas; tels chez Cox's Orange Pippin et Laxton's Superb. Les craquelures et piqûres d'insectes favorisent la pénétration. Le *Penicillium expansum* attaque les pommes blessées.

Le *Sclerotinia fructigena* ADERH. et RUHL. ne paraît pas grave; il apparaît de bonne heure et dans l'espace de 1 ou 2 semaines on peut distinguer les fruits atteints à leur couleur brune ou noire. East Malling Bramley a montré 3 p. 100 d'infection (max.).

Le *Cylindrocarpon Mali* (ALLESCH.) WOLLENW. cause une pourriture autour des lenticelles qui rappelle celle du *Gloeosporium album.*

L'*Alternaria,* le *Rhizopus nigricans* ont attaqué quelques fruits. Le *Gloeosporium fructigenum* BURK. est relativement rare, de même que *Cephalothecium roseum.*

Des pourritures tardives ont été causées par *Diaporthe perniciosa* et *D. eres. Sphaeropsis malorum* PECK, *Pleospora pomorum* et *Fusarium sp.* ont été isolés une ou deux fois. M. G.

SHAW (H.). — **Le problème des résidus de traitement sur les fruits.** (The problem of spray residus on orchard fruit.) *J. Soc. Chem. Ind. Lond.*, LVIII, 4, p. 65-66, 1939.

Le problème des résidus de traitement comporte divers aspects; l'un d'eux est illustré par les traitements contre deux parasites du Famboisier, le *Byturus tomentosus* et l'*Elsinoe veneta* (Anthracnose). Les meilleurs résultats contre l'insecte sont obtenus par des traitements une semaine environ avant la cueillette, c'est-à-dire que des insecticides non toxiques sont nécessaires. Le pyrèthre est insuffisant et le derris très actif. Par raison d'économie, on désirait faire des traitements mixtes : la bouillie bordelaise est très efficace, mais a dû être abandonnée, à cause du dépôt. La bouillie sulfocalcique ne tache les fruits que de façon insignifiante, mais les fabricants de conserves attirèrent l'attention sur les effets nocifs du soufre résiduel sur les boîtes de conserve. L'oxychlorure de cuivre, en mélange avec le derris, permet d'obvier à ces inconvénients.

M. G.

MAC DANIELS (L. H.) and HILDEBRAND (E. M.). — **Influence des composés cupriques sur la mise à fruit des Pommiers.** (The effect of cooper compounds applied to spur units bloom upon the set of apple fruits.) *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, XXXVI, p. 230-233, 1939.

Les recherches ont été faites avec une poudre chaux-cuivre (80-20) et la bouillie bordelaise à 2 p. 1.000, appliquées sur les stigmates, la première avec un pinceau, la deuxième avec un vaporisateur. Sur chacun des 12 arbres de l'essai, 10 bouquets floraux furent pollinisés et traités le même jour; 10 autres traités 24 heures après pollinisation; 10 pollinisés 24 heures après traitement et 10 pollinisés sans traitement.

Les tableaux, qui présentent le nombre de fruits obtenus dans les divers cas, renforcent l'affirmation que les composés cupriques peuvent être employés sur les Pommiers en fleurs sans qu'il y ait réduction notable de la mise à fruits. M. G.

FRESA (R.). — **L'*Entomosporium maculatum* sur Pommier dans le Delta de Parana.** (La presencia de « *Entomosporium maculatum* » parasito del Manzano, en el Delta de Parana.) *Rev. Argent. Agron.*, VI, I, p. 53-56, 1939.

Déjà signalé en Argentine sur Cognassier et Poirier, ce champignon est observé sur Pommier pour la première fois dans ce pays en novembre-décembre 1937.

Les taches sur feuilles rappellent beaucoup celles du *Sphaeropsis malorum* dans leur aspect de « frogeye ». Mais les observations microscopiques ont révélé qu'elles portent les spores de l'*Entomosporium*. M. G.

WORMALD (H.). — **Septoriose du Cassissier.** (The Septoria leaf-spot disease of black currants.) *Annual Report 1938. East Malling Research Station*, p. 176-179, 1939.

L'A. décrit une attaque de Cassissier par le *Septoria Ribis*, observée en 1938 dans la région d'Abersoch, North Wales. La destruction d'une grande partie de la surface foliaire et la chute précoce des feuilles sont la cause de dégâts qui sont parfois confondus avec ceux du *Gloeosporium Ribis*. Les taches du Septoria sont caractérisées par la couleur grise ou blanchâtre au centre, avec bordure foncée. Les pycnides nombreuses à la face inférieure des feuilles sont de petits points noirs, sphériques, qui donnent en milieu humide des cordons de spores allongées ($36\text{-}72 \times 2\ \mu$). En Amérique et sur le continent européen, la forme parfaite est connue sous le nom de *Mycosphaerella Ribis* (Fuckel) KLEB. et se forme sur les feuilles mortes pendant l'hiver.

L'A. conseille les traitements recommandés contre le Gloeosporium : pulvérisations de bouillie bordelaise ausitôt après la cueillette, que l'on pourrait compléter dans les plantations réduites par le ramassage et la destruction des feuilles. M. G.

BUCKSTEEG (W.). — **Les attaques de Monilia sur nos arbres fruitiers.** (Über die Monilia- Anfälligkeit unserer Obstsorten.) *Zeitsch. Pflanzenkrankheit*, XLIX, I, p. 11-15, 1939.

L'A. donne des listes de variétés de Cerises (47), de Pommes (46) et Poires (51) parmi lesquelles il distingue les variétés très résistantes, peu attaquées et très attaquées. Les Cerisiers très résistants comprennent : Jaboulay, Belle de Montreuil, La Poitevine, Exzellenz von Hindenburg, Hedelfinger Kiesenkirsche, Flamentiner. Parmi les Pommiers très résistants se trouvent : Reinette Baumann, Bismarck, Belle fleur jaune, Reinette de Cassel, Reinette du Canada, Reinette dorée de Blenheim, Parker's Pipping, Jakob Lebel, Nathusius' Taubenapfel. Les indications fournies pour les variétés de Poiriers ont été relevées dans un travail de KLOCH publié en 1910. M. G.

DYLER (E.). — **Le flétrissement des Chrysanthèmes et le Verticillium.** (Verticillium Wilt of the Chrysantemum.) *24th Annual Report 1938, Cheshunt*, p. 44-47, 1939.

Suite des recherches sur la maladie signalée dans le rapport 1937 ; en plus des variétés déjà signalées, Absolute, Enton Beauty, May Wallace et Roi des Blancs ont été atteintes.

Essais d'inoculations sur tiges au niveau du sol des variétés Rose Précoce et Conqueror : au bout d'un mois, une plante morte (Rose Précoce) ; au bout de 40 jours, sur même variété, coloration brune à base des pointes. Sur toutes les plantes, de la base au sommet, on isole le Verticillium. Sur Conqueror, symptômes moins graves dans les 12 centimètres supérieurs.

Des essais pour rechercher si les boutures saines pouvaient être infectées par le sol ont montré que cela est possible. Des inoculations de chrysanthème au-dessus du niveau du sol avec le *Verticillium albo-atrum* isolé de Tomate et un *Verticillium* provenant de chrysanthème ont provoqué des jaunissements de feuilles et des brunissements de tiges.

Les Antirrhinum, Asters, pommes de terre, giroflées et pois de senteur peuvent être infectés par le *Verticillium* isolé sur Chrysanthème. M. G.

Read (W. H.). — **Recherches sur les fongicides.** (Fungicide investigations.) *24th Annual Report. 1938, Cheshunt*, p. 62-63, 1939.

Un certain nombre d'oxydes de cuivre ont été essayés pour lutter contre les maladies fongiques des feuilles des plantes en serre. De très grandes différences ont été constatées entre les divers échantillons utilisés de façon à avoir des teneurs en Cu comparables; elles étaient plus sensibles lorsqu'on ajoutait des mouillants solubles dans l'eau qu'avec les émulsions de pétrole. Deux échantillons contenant 55 et 48 p. 100 de Cu se montrent supérieurs, mais employés à une dose efficace (0,1 p. 100 de Cu dans la bouillie) donnent un dépôt excessif sur le feuillage et les fleurs; malgré de nombreux essais avec divers mouillants, on n'a pu obtenir de bons résultats contre le *Cladosporium fulvum* sur Tomate, l'Erysiphe des Cucurbitacées ou l'Oïdium du Rosier, sans formation de dépôts excessifs.

L'emploi d'émulsions d'huile permet de réduire la teneur en oxyde de cuivre, mais les taches sont plus marquées car la répartition du fongicide est plus inégale.

Un silicate de zinc et de cuivre (25 p. 100 Cu et 4 p. 100 Zn) à 0,2 p. 100 dans une émulsion de pétrole a donné de bons résultats contre le Cladosporium sur Tomate, sans tacher les fruits. Cette même préparation tache les feuilles de Rosier beaucoup plus que l'émulsion dans l'huile d'oxychlorure de cuivre. Le nombre d'échantillons à base de formol et d'acide crésylique présentés à l'analyse a augmenté en 1938. M. G.

Ogilvie (L.), Hickman (C. J.) et Croxall (H. E.). — **La lutte contre la fonte des semis, par application dans le sol de produits chimiques et en particulier les solutions faibles de formol.** (The control of damping-off fungi by means of chemicals applied formaldehyde solutions.) *The Annual Report of the Agr. and Hort. Res. Stat.* Long Ashton, 1938, p. 98-114, 1939.

Les A. A. ont appliqué à l'étude de l'efficacité des désinfectants chimiques du sol contre les divers champignons qui causent la fonte des semis, la méthode qu'ils avaient utilisée pour la comparaison des procédés de lutte contre le Pythium des pois.

L'efficacité des produits est fonction de divers facteurs : le fongicide idéal doit être toxique vis-à-vis d'un grand nombre de champignons pathogènes, non toxique pour les plantes; pénétrer facilement dans le sol et y garder son efficacité pendant quelque temps; ne pas être trop coûteux. Les AA. passent en revue les divers produits utilisés jusqu'alors : sublimé corrosif, $HgCl^2$; calomel, Hg^2Cl^2; composés organiques de Hg, sulfate de cuivre et carbonate de cuivre; cheshunt compound; bouillie bordelaise; oxyde de cuivre. Cu^20; sulfate d'aluminium $(SO^4)^3Al^2$; oxyde de zinc, ZnO; permanganate de K; acide sulfurique; acide acétique; crésol; ac. pyroligneux; formol; ammoniaque, NH^4OH et chlorure de chaux $CaOCl^2$.

Des essais avec ces divers produits ont été effectués en caisses de 1 pied carré remplies de compost de serre où l'on semait des petits pois (60 graines par caisse), ou des tomates, concombres et diverses plantes d'ornement, antirrhinum, coquelicots, giroflées, soucis.

Les AA. concluent que le produit le plus efficace est le formol; employé à 1 p. 200 ou 1 p. 600 en arrosage après le semis, il est efficace contre les champignons causant la fonte. Il a donné de très bons résultats sur pois, tomates, concombres et pois de senteur, mais est nocif pour les giroflées et autres plantes d'ornement. M. G.

Burkholder (W. H.). — **La taxonomie et la nomenclature des bactéries phytopathogènes.** (The taxonomy and nomenclature of the phytopathogenic bacteria.) *Phytopath.*, vol. 29, p. 128-136, 1939.

L'A. qui a contribué à la revision de la 3e édition du « Manual of determinative bacteriology » de Bergey expose son point de vue sur la classification des bactéries phytopathogènes en montrant les liens naturels dans le genre *Erwinia* et les divers groupes du genre *Phytomonas*, de l'ordre des *Eubactériales*.

Toutes les espèces sporulantes ont été sorties des genres *Erwinia* et *Phytomonas* et

placées dans le genre *Bacillus* qui ne renferme probablement que des espèces saprophytes.

Erwinia et *Phytomonas* sont dans des familles distinctes.

La tribu *Erwiniae*, avec un seul genre *Erwinia*, rentre dans la famille des *Entérobactériacées* avec les genres *Escherichia*, *Aerobacter*, etc., qui groupe des bactéries intestinales et des bactéries du sol ; on a reconnu que *Erwinia carotovora* avait des affinités avec le groupe *Escherichia-Aerobacter ;* dans le passé, les pathologistes ont considéré *Escherichia coli* (Migula), Castellani et Chalmers comme la cause de pourritures de plantes, mais bien souvent on se demande s'il ne s'agit pas d'une lignée d'*E. carotovora* ou de quelque chose qui ressemble à une espèce d'*Aerobacter ;* des espèces de ce dernier genre sont des bactéries ubiquistes du sol et il ne paraît pas douteux qu'elles puissent être associées à des pourritures, sinon en être effectivement la cause.

Le genre *Phytomonas* renferme le plus grand nombre de bactéries phytopathogènes. Les espèces du genre forment trois groupes : le plus grand groupe renfermant les espèces qui produit un *pigment fluorescent bleu ou vert jaune* sur certains milieux, sont mobiles, gram-négatives, formées d'éléments de dimensions moyennes, à développement blanc ou crème, donnant de l'acide avec les monosaccharides et dans certains cas avec le saccharose. Pas d'H^2S. Sont des agents de *nécrose* chez les plantes.

Le groupe voisin, et le plus grand, est construit autour de *Phytomonas campestris ;* le type du genre *Phytomonas :* bactéries à éléments de dimensions moyennes, gram-négatives, la plupart jaunes, mobiles par un cil. Leur croissance sur gélose-pomme de terre-glucose est très abondante, visqueuse. Elles donnent de l'acide avec les monosaccharides et les dissacharides. Quelques espèces hydrolysent l'amidon. H^2S est formé. La plupart liquéfient la gélatine. Déterminent des *nécroses* chez les plantes.

Le troisième groupe est moins homogène ; petits bâtonnets jaunes ou blancs, gram-positifs ou gram-négatifs, non mobiles ou mobiles. Leur croissance en culture est très lente. Les sucres paraissent utilisés, mais avec faible production d'acide, la gélatine n'est pas liquéfiée. Sont des agents d'*hypertrophies* et de *flétrissements*.

Dans ce groupe, les espèces qui déterminent des galles sont indubitablement très voisines du genre *Rhizobium* et de *Bacterium radiobacter*, germes du sol ; celles qui provoquent les flétrissements ont des rapports avec les espèces qui donnent des galles : c'est ainsi que *Phytomonas insidiosa* produit un pigment pourpre et peut rentrer dans le genre *Chromobacterium*, de la même famille que le genre *Rhizobium.*

Le genre *Photomonas* est à côté du genre *Pseudomonas* dans la famille des *Spirillaceae* (certains *Phytomonas* ne sont pas très différents d'un *Vibrio*).

L'origine des bactéries parasites des plantes doit être recherchée du côté des bactéries ubiquistes du sol. Les espèces du genre *Erwinia* descendent apparemment de formes d'*Aerobacter.* Les espèces fluorescentes sortent de *Pseudomonas fluorescens* Migula qui vit dans le sol et les eaux et les agents de galles proviendraient de *Bacterium radiobacter* et de *Rhizobium.*

Il y a des bactéries jaunes, banales, qu'on rapporte fréquemment à *Bacterium herbicola aureum* qui pourraient être à l'origine de ce groupe de bactéries jaunes du type *Phytomonas campestris*, mais les espèces décrites par l'A. se rapprocheraient plutôt de formes rangées dans le genre *Aerobacter.* M. L.

Downson (W. J.). — **Sur la position systématique et les noms génériques des bactéries gram-négatives parasites des plantes.** (On the systematic position and generical-names of the Gram-negative bacteri plant pathogens.) *Zbl. Bakt. Abt.* 2, 9-13, p. 177-193, 1939.

L'A. examine les causes qui ont présidé à la confusion actuelle dans la classification des bactéries :

1° L'usage de plusieurs systèmes de classification où le même nom générique a été pris avec des acceptions différentes ; ex. : *Bacterium* et *Bacillus* de Migula, Smith, et Lehmann et Neumann ; 2° La formation d'un genre en ne tablant que sur un seul caractère, comme la mobilité *Bacterium* (Migula) et *Aplanobacter* ou la pathogénicité (*Erwinia* et *Phytomonas*) ; 3° Erreur dans l'appréciation du caractère Gram qui indique

une différence fondamentale dans les protéines des deux groupes et probablement l'absence de parenté.

L'A. estime qu'on peut classer les bactéries pathogènes des plantes, la plupart Gram-négatives, en trois groupes :

a. Celles du type *Bacterium Coli* qui donnent acide ou acide et gaz avec la salicine;

b. Celles du type *Pseudomonas fluorescens* qui ne donnent pas d'acide sur lactose, maltose et salicine, mais sont fluorescentes sur certains milieux;

c. Celles qui donnent sur milieux solides un développement abondant, jaune et qui ne forment pas d'acide à partir de la salicine.

Le terme *bacterium* (LEHMANN et NEUMANN) est appliqué au groupe dont les autres caractères sont : pas de spores, bactéries en bâtonnets, gram-négatives, mobiles par des cils péritriches, ou non mobiles, développement gris ou transparent sur gélose, crème devenant jaunâtre sur Pomme de terre.

Pseudomonas Migula désigne le groupe répondant aux caractères : pas de spores, bactéries en bâtonnets, gram-négatives, mobiles par des cils polaires, 1 à 7 (moyenne 3), jamais non mobiles quand jeunes, développement blanc ou transparent sur gélose peptone; fluorescence chez beaucoup d'espèces; développement crème, devenant rose sur Pomme de terre.

Le nouveau genre *Xanthomonas* désigne le troisième groupe : pas de spores, cellules en bâtonnets, gram-négatives, un ou rarement deux cils, ou non mobile, formant des colonies abondantes, visqueuses, jaunes sur gélose nutritive et Pomme de terre, action diastasique sur l'amidon; acide à partir de lactose, mais non de salicine. Dans ce groupe, se classeraient *X. hyascinthi*, *X. campestre*, *X. phaseoli*, *X. Juglandis*, *X. Malvacearum*, *X. translucens*, etc. M. L.

BAWDEN (F. C.). — **Virus et maladies à virus des plantes.** (Plant viruses and virus diseases.) Publié par la *Compagnie de Chronica Botanica*, Leiden, Hollande, 272 p., 37 fig., 1939.

Didactique, synthétique, concis et clair, cet ouvrage constitue une excellente mise au point de l'état actuel de nos connaissances sur les virus. Ce n'est pas une compilation; fort de son expérience personnelle, M. BAWDEN a le courage de prendre nettement parti en face des théories contradictoires, il domine les problèmes, s'élève avec aisance du particulier au général, évite au lecteur les accumulations de détails sans intérêt. Au milieu de la confusion de toutes les théories dans cette science encore toute fraîche et dont l'évolution est si rapide, l'A. a su fixer avec précision une étape importante au lendemain de la découverte de STANLEY et de ses propres travaux qui sont venus compléter et corriger sur certains points cette dernière.

Dans l'introduction, qui comprend un historique excellent, M. BAWDEN définit ce qu'il faut entendre aujourd'hui par virus. Le critérium de la filtrabilité doit être abandonné. Le phénomène de la filtration est en effet fort complexe et dépend des facteurs les plus variés en dehors de la taille des particules qui traversent le filtre. Les jus de plantes sont souvent difficiles à filtrer, les virus eux-mêmes ne sont filtrables que dans certaines conditions de milieu qui ne sont pas toujours réalisables, de sorte que certains virus des végétaux sont arrêtés par des filtres qui laissent passer certaines bactéries beaucoup plus grosses qu'eux. Momentanément, le meilleur ou plutôt le moins mauvais critérium est l'invisibilité au microscope. L'évolution de nos connaissances sur la nature intime des virus nous permettra peut-être de trouver plus tard un critérium moins arbitraire.

Les symptômes les plus typiques des maladies à virus chez les plantes sont ensuite décrits avec précision en se basant sur quelques exemples bien connus. L'influence des conditions de milieu sur l'extériorisation des symptômes est bien mise en évidence. L'A. discute avec pertinence, à la lumière de ses propres travaux, la question si controversée des inclusions intracellulaires (corps X et inclusions cristallines) qu'il considère comme essentiellement formées par le virus lui-même, en combinaison avec certains constituants de la cellule. Les différentes modifications anatomiques suscitées chez la plante par l'action du virus sont décrites avec soin.

Le lecteur trouvera, dans la première partie du chapitre IV, une description précise

des principales techniques d'inoculation. A la fin du même chapitre, la question de la filtrabilité des virus est discutée avec quelque détail.

Le chapitre V est particulièrement intéressant pour le biologiste car il traite des relations, si importantes à considérer, entre les virus et leurs insectes vecteurs. Au sujet des virus qui présentent une incubation dans le corps de leur vecteur, l'A. prend nettement parti en faveur de l'hypothèse d'après laquelle l'incubation correspondrait au temps mis par le virus pour traverser la paroi intestinale, passer dans le sang et atteindre avec celui-ci les glandes salivaires. Jusqu'à preuve du contraire, il lui paraît raisonnable d'admettre que le virus ne se multiplie pas dans le corps de l'insecte. En ce qui concerne les virus qui ne présentent pas de période d'incubation, dans le corps de leurs vecteurs, M. Bawden montre, à la lumière notamment des travaux de Watson, que l'insecte ne contamine pas la plante par un processus purement mécanique comme on pourrait être tenté de le croire.

Dans le chapitre suivant, l'A. traite des souches de virus et des variations chez les virus. L'immunité acquise y fait l'objet d'un paragraphe important. La plante infectée par un virus ne forme pas d'anticorps, il arrive cependant que les symptômes de la maladie disparaissent en elle et qu'elle ne soit plus sensible à une nouvelle inoculation. Lorsqu'elle est ainsi « immunisée » la plante contient encore le virus. Si ce dernier vient à disparaître, la plante est à nouveau sensible. Il ne s'agit donc pas d'une véritable immunité avec disparition du virus et apparition d'anticorps comme chez les animaux, mais plutôt d'une *tolérance acquise*. La plante devient *porteuse saine* de l'agent pathogène.

Beaucoup de virus, bien que n'étant pas antigènes vis-à-vis des plantes, sont antigènes pour les animaux de laboratoires (lapin, cobaye) qui produisent sous leur influence des anticorps spécifiques. Cette notion est à la base de toute une série de techniques très précieuses exposées en détail dans le chapitre VII et qui permettent de déterminer rapidement et sûrement, voire même de doser un virus par des réactions de précipitation ou de fixation du complément. La préparation des immunserums (ou antiserums) est maintenant pratique courante pour l'étude des virus des plantes.

La purification des virus, question si importante, et qui a été à l'origine des découvertes les plus récentes, est ensuite étudiée en détail. L'A. résume avec précision les techniques qui ont permis à Stanley et à Bawden et Pirie d'obtenir certains virus sous forme de nucléoprotéides cristallisables. Les propriétés de ces préparations de virus purifié sont ensuite passées en revue. Les propriétés optiques, entre autres, font l'objet d'un important chapitre où l'A. étudie l'important phénomène de l'anisotropie d'écoulement et montre que les cristaux des virus de la Mosaïque du Tabac obtenus par Stanley ne sont en réalité que des « cristaux liquides », des aiguilles, obtenues par fragmentation d'un gel, où les particules de virus sont orientées parallèlement à l'axe. Certains virus cependant, tel celui des Bushy stunt de la Tomate, donnent de véritables cristaux (dodécaèdres rhombiques).

Le chapitre XI est consacré à l'étude de la taille des particules de virus. Celle-ci est plus difficile à déterminer que dans le cas des virus des animaux pour de très nombreuses raisons : forme en bâtonnets très fréquente des particules ; faculté, pour ces bâtonnets, de se souder bout à bout au cours du processus de purification ; difficultés de filtration du jus des plantes, etc. La combinaison des méthodes optiques et de la centrifugation à grande vitesse a permis à certains auteurs d'évaluer la longueur et l'épaisseur des particules de certains virus. Les résultats ainsi obtenus sont très incertains.

Le chapitre XII étudie les corrélations entre l'activité du virus et les nucléoprotéines isolées. A la lumière des faits actuellement connus, on peut dire que tout se passe comme si les nucléoprotéides isolées étaient les virus eux-mêmes.

Après une étude du métabolisme des plantes infectées, l'ouvrage se termine par un aperçu sur la classification des virus et les moyens de lutter contre ceux-ci. En conclusion, l'A. aborde le côté philosophique de la question ; quelle est l'origine des virus ? comment se multiplient-ils ? sont-ils ou non vivants ? P. L.

DÉFENSE DES CULTURES.

PETIT (A.). — **Les principaux produits anticryptogamiques destinés au traitement des semences de blé et d'orge.** *Ann. du Service Bot. et Agr. de Tunisie*, n° 1415, p. 53-84, 1938.

Poursuivant ses importantes recherches sur les maladies des Céréales et leur traitement, l'A. confirme les résultats obtenus antérieurement. Dans l'ensemble, les produits les plus efficaces sont le chlorure cuivreux et le chlorure cuivrique ; le sulfate de cuivre anhydre leur est inférieur et l'oxychlorure de cuivre encore plus. En présence d'une attaque de Carie peu violente, on peut pratiquer un traitement bivalent contre la Carie du Blé et le Charbon de l'Orge, en utilisant un mélange en parties égales de soufre et de sel de cuivre. Il faut remarquer que des produits commerciaux de même teneur en matière active présentent parfois des efficacités très différentes : un contrôle biologique d'efficacité est nécessaire. M. RAU.

PETIT (A.). — **Le soufre contre le Charbon couvert de l'Orge.** *Ann. du Service Bot. et Agr. de Tunisie*, n° 1415, p. 85-90, 1938.

Le soufre est très actif contre *Ustilago Hordei*, à condition qu'il adhère bien aux grains. Sa finesse et sa pureté sont nécessaires, son pH est indifférent; il doit passer au tamis 150 ou 200. L'action fongicide est due à la vapeur de soufre et aussi à H^2S. On doit traiter tous les ans et utiliser 350 gr. de soufre par quintal. De bons résultats sont aussi obtenus avec le trioxyméthylène et le chromate de cuivre. M. RAU.

MOORE (W.) et CARPENTER (E. L.). — **Traitement gazeux des insectes à l'acide cyanhydrique : effet de différentes pressions des atmosphères.** (The fumigation of insects with hydrocyanic acid : Effect of different air pressures.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 419-426, 1938.

On utilise un appareil à mesures gazeuses permettant d'étudier l'absorption et la toxicité des gaz aux différentes pressions inférieures à une atmosphère. Plusieurs insectes ont été considérés. Pour *Tribolium confusum*, la mortalité la plus grande correspond à des pressions d'air de 1 à 2 mm.; pour divers Charançons des grains, ces pressions varient de 30 à 60 mm. Dans tous les cas, le pourcentage de mortalité diminue quand les pressions augmentent de 60 mm. à 1 atmosphère. La plus grande résistance que confère l'air est due ausi bien à l'azote qu'à l'oxygène.

Les essais d'absorption ont montré que *Sitophilus oryzae* absorbe beaucoup plus d'acide cyanhydrique quand il est en période d'activité que quand il est au repos. Pour *Tribolium confusum*, il n'y a pas de différence. Certains insectes (*S. oryzae*) sont capables d'empêcher la pénétration de l'acide cyanhydrique en devenant inactifs; d'autres (*T. confusum*) n'en sont pas capables. M. RAU.

WEIGEL (C. A.) et NELSON (R. H.). — **Essais d'insecticides en serre contre les Tétranyques et les Thrips des tomates et des concombres.** (Insecticidal tests against red Spiders and Thrips on greenhouse tomatoes and cucumbers.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 211-216, 1938.

L'efficacité de différentes pulvérisations contre les Thrips et les Tétranyques a été évaluée. Les produits roténonés sont les plus efficaces. Le derris s'est montré supérieur au cubé, à égale teneur en roténone; ceci paraît dû à la plus grande richesse en résines du derris. La teneur en roténone des bouillies peut être diminuée de moitié (jusqu'à 0,056 p. 1.000 de roténone), quand on leur ajoute de l'huile de ricin sulfonée. Cet émulsif s'est montré supérieur à plusieurs autres.

Les traitements roténonés ne présentent en général aucune action nocive pour les

tomates et les concombres. Les pulvérisations au sulfocyanure de lauryle émulsionné par l'oléylsulfate de soude causent de graves dégâts aux plantes. A la suite des traitements, le feuillage des plantes est plus vert et plus persistant; les insectes qui survivent sont très peu nombreux. M. RAU.

JONES (R. M.). — **Action insecticide sur *Tribolium castaneum* des mélanges de gaz toxique et de gaz carbonique.** (Toxicity of fumigant-CO^2 mixtures to the red floor beetle.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 298-309, 1938.

Les gaz considérés sont le formiate de méthyle, l'oxyde d'éthylène et le bromure de méthyle. Le gaz carbonique leur est mélangé dans des proportions variant de 1 à 99,8 p. 100. Dans l'ensemble, la toxicité des gaz envers les *Tribolium* adultes est augmentée fortement par cette addition. Les concentrations utilisées étaient constantes pour chaque corps : 25 gr. par m^3 pour le formiate de méthyle, 17 gr. 5 pour l'oxyde d'éthylène, 8 gr. 75 pour le bromure de méthyle. L'effet stimulant du gaz carbonique est surtout net avec les deux premiers de ces corps. Si on dépasse une certaine concentration en CO^2, la toxicité du mélange peut diminuer. La concentration optima ainsi déterminée est de 40 p. 100 avec le formiate de méthyle, 20 p. 100 avec l'oxyde d'éthylène et 10 p. 100 avec le bromure de méthyle. M. RAU.

ARANT (F. S.). — **Activité relative de certains composés fluorés et arsenicaux contre le Charançon de la dolique.** (The relative efficiency of certain fluorine and arsenic insecticides against the cowpea cucurlio.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 309-313, 1938.

L'insecte considéré est *Chalcodermus aeneus*. Les sujets d'expérience sont maintenus 6 à 8 heures dans des boîtes de PETRI contenant une mince couche d'insecticide; on les alimente ensuite et on note les pourcentages de morts au bout de 100 heures. Les produits les plus actifs (90 à 95 p. 100 de morts) sont les fluosilicates de sodium et de baryum et l'arséniate de chaux; viennent ensuite l'arséniate de magnésium (70 p. 100), l'arséniate de plomb (49 p. 100) et la cryolithe (15 p. 100). Le talc est un bon diluant pour les divers insecticides employés. Le derris, le pyrèthre et le 4.aminodiphénol se sont montrés fort peu actifs. M. RAU.

WOODWORTH (C. E.). — **Réactions des Vers fils de fer aux arsenicaux.** (The reactions of wireworms to arsenicals.) *J. of Agric. Res.*, 57, 229-238, 1939.

Des essais ont été faits afin d'expliquer l'échec des appâts arsenicaux utilisés contre les Vers fils de fer (genre *Limonius*) ; on a également cherché à voir comment les sels arsenicaux solubles pénètrent dans le corps de ces Larves. Les produits toxiques étant offerts aux Vers en mélange avec de l'amidon humide, ils se montrent d'autant plus répulsifs qu'ils sont plus solubles. Et ce sont les arsenicaux les plus répulsifs qui tuent le plus de Vers. On constate d'autre part que, chez les morts, l'arsenic se retrouve dans le sang, et non dans le tube digestif. On peut donc penser que les *Limonius* n'absorbent par *per os* les appâts empoisonnés. Cependant, les éléments non toxiques des appâts peuvent être ingérés, même s'ils sont solubles, tandis que les particules arsenicales intimement mélangées à l'appât sont rejetées. Il existe un contrôle sensoriel dans la bouche de l'insecte.

Si on plonge les Vers dans une solution arsenicale et qu'on recherche l'arsenic dans les différents tissus, on constate que la solution toxique a pénétré dans l'organisme. Cette pénétration ne s'est pas faite par la bouche, l'anus ou les trachées, mais directement à travers les téguments, qui sont perméables à l'eau et aux sels arsenicaux alcalins. M. RAU.

TODD (J. N.). — **Durée réelle de la toxicité envers *Epilachna varivestis* des poudres de derris déposées sur le feuillage.** (Effective duration of toxicity to the mexican bean beetle of derris deposits on foliage.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 478-479, 1938.

On a traité par des poudres de derris des haricots attaqués par *E. varivestis*. En pleins champs, la protection ne dure que 7 jours. Sur les plantes à l'ombre et à l'abri

de la pluie, le produit reste actif pendant deux semaines, et parfois jusqu'à la fin de la culture.

M. Rau.

Ginsburg (J. M.) et Driggers (B. F.). — **Traitements de pommiers par les huiles de goudron de houille, en hiver et à la fin de l'hiver.** (Coal tar distillates in dormant and delayed dormant spray on apple trees.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 393-400, 1938.

Contre les œufs de Pucerons et de Microlépidoptères, on peut utiliser, soit des traitements d'hiver, soit des traitements retardés jusqu'au moment du départ de la végétation. Les premiers utilisent des huiles de goudron ou des huiles de pétrole additionnées d'huiles de goudron ou de crésols. Pour les seconds, on emploie en général la dernière formule (huile de pétrole + 0,5 p. 100 de crésol).

Les essais rapportés ici montrent qu'on peut remplacer, avec la même efficacité, le traitement d'hiver retardé, par une pulvérisation comprenant 3 p. 100 d'huile de pétrole et 2,5 p. 100 d'huile de goudron. Cette formule ne cause pas de dégâts appréciables aux arbres et ne retarde pas leur végétation. Elle a l'avantage de pouvoir être appliquée pendant une longue période, mais coûte plus cher que le traitement retardé.

M. Rau.

Hough (W. S.). — **L'emploi de la nicotine contre le Carpocapse, notamment en ce qui concerne la destruction des adultes.** (The use of nicotine in codling-moth control with special reference to its effectiveness in killing moth.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 216-221, 1938.

Le sulfate de nicotine est efficace contre les œufs de Carpocapse qui sont à moins d'un jour de leur éclosion ; il est moins actif sur les œufs plus jeunes. La nicotine stabilisée, au contraire, n'est jamais ovicide. Les pulvérisations de nicotine ou de sulfate tuent environ les trois quarts des Carpocapses adultes existant dans les arbres. Le mélange nicotine + huile minérale d'été + arséniate de plomb est très actif contre la première génération. La nicotine stabilisée peut remplacer l'arséniate de plomb sur cette génération, mais seulement dans les vergers assez peu attaqués.

M. Rau.

Kearns (H. G. H.) et Martin (H.). — **La question des bouillies mixtes dans les traitements de printemps et d'été.** (The position of combined washes in the post-dormant spray programme.) *Scient. Horticulture*, 7, 96-118, 1939.

L'intérêt économique des bouillies mixtes est incontestable ; mais, dans les traitements d'arbres revêtus de leurs feuilles, il faut étudier les pulvérisations de manière à conserver, sans nuire à la végétation, l'activité des éléments insecticides et fongicides des bouillies. Il faut en outre utiliser des pulvérisateurs à grand débit, qui permettent d'économiser du temps.

Le but d'une pulvérisation est de laisser sur les plantes un important dépôt de matière active ; l'abondance de ce dépôt (*rétention initiale*) est conditionnée d'une part par la quantité de bouillie employée, d'autre part par les qualités physiques de cette bouillie : pouvoir mouillant, étalement, pénétration. Quand on traite copieusement, il faut considérer le maximum de bouillie qui peut être retenu par une surface verticale. Avec de l'eau pure, le maximum retenu par un morceau de verre enduit de nitrate de cellulose et maintenu vertical, est de 30 mg. par cm^2, contre 3 mg. pour une solution aqueuse très mouillante. Sur les feuilles, les seules matières qui, ajoutées aux bouillies, augmentent la rétention initiale, sont la chaux et les huiles de pétrole.

Les autres produits employés comme mouillants diminuent plus ou moins la rétention initiale, mais donnent un traitement plus parfait, avec souvent une efficacité plus grande ; la quantité de bouillie utilisée est moindre. Si on considère la persistance des dépôts actifs (*ténacité*), on voit qu'elle est accrue par certains mouillants : chaux

caséinée, gélatine, huile de pétrole, méthyl-cellulose. Quant à la pénétration, importante par exemple dans le cas du puceron lanigère, elle est surtout augmentée par l'huile de pétrole. A tous les points de vue, l'huile de pétrole est le meilleur produit pour améliorer une bouillie.

Pratiquement, les produits cupriques, qui sont le plus souvent des oxychlorures de cuivre basiques, seront additionnés d'huile de pétrole et de lessive sulfitée; leur teneur en cuivre doit reproduire celle de la bouillie bordelaise. L'emploi de l'huile de pétrole, seule ou en mélange avec la bouillie sulfocalcique simple ou arsenicale, exige un émulsif bien choisi, tel que la lessive sulfitique. Même dans ce cas, les risques de brûlure par la bouillie sulfo-calcique sont accrus et son emploi avec addition d'huile n'est guère possible sur certains pommiers. L'addition d'arséniate de plomb à la bouillie sulfocalcique augmente aussi les brûlures et les dégâts du froid. Il faut être prudent quand on ajoute aux émulsions des mouillants solubles dans l'eau : l'émulsion peut être brisée. L'emploi du sulfate ferreux a pour but de diminuer la formation d'arsenic soluble, quand on additionne une bouillie sulfocalcique d'arséniate de plomb; il faut d'abord ajouter le sulfate, puis l'arséniate; cette question est encore à l'étude. M. Rau.

Shaw (H.) et Steer (W.). — **Recherches sur les résidus de traitement. III. Influence de l'huile de pétrole et de la bouillie sulfocalcique sur la rétention de l'arséniate de plomb déposé sur les pommes.** (Spray residue investigations. III. The influence of petroleum oil and of lime-sulfur on the retention of lead arsenate on apples.) *Ann. Rep. of the East-Malling Research Station.*, p. 199-203, 1938.

Ce travail fait suite aux études publiées sur le même sujet en 1936 et 1937. Nous voyons ici que l'addition d'huile de pétrole aux bouillies d'arséniate de plomb augmente le dépôt d'arsenic sur les fruits, sauf quand la pulvérisation comporte en même temps de la bouillie sulfocalcique. Il est intéressant de considérer les chiffres qu'on obtient quand on rapporte l'arsenic à 100 fruits. On voit alors que la diminution du dépôt, exprimée en mg. d'arsenic par kilogr. de fruits, est due à la croissance de ceux-ci. Les intempéries ne provoqueraient aucune élimination réelle des résidus de traitement. M. Rau.

Marcovitch (S.) et Stanley (W. W.). — **Nouveaux faits concernant les résidus de traitement à la cryolithe.** (New facts concerning cryolithe spray residues.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 480-482, 1938.

Les données de toxicologie générale sur le fluor sont assez rares; on sait cependant que les individus qui boivent ordinairement de l'eau contenant 1 mg. de fluor par litre, subissent des accidents dentaires dans la proportion de 10 p. 100. Il est facile de montrer qu'une dose de 1 mg. de fluor par kilogr. de fruits ne présente pas les mêmes dangers que 1 mg. par litre d'eau; les produits dissous sont beaucoup plus toxiques, comme le montre la différence entre le chlorure de baryum soluble et le sulfate de baryum insoluble. Ceci explique qu'en Angleterre on ne tolère, dans les aliments liquides, que 0 mg. 1 d'arsenic par kilogr., au lieu de 1 mg. pour les aliments solides. Il faut noter enfin que la cryolithe est incapable de tuer un homme.

La quantité d'eau utilisée pour la boisson et la cuisine peut être évaluée à 5 ou 6 litres par jour et par personne. Si on admet que 10 p. 100 des aliments solides que nous consommons ont été traités par des produits fluorés, leur quantité reste 30 à 40 fois inférieure à celle de l'eau absorbée. La tolérance actuelle pour le fluor, aux États-Unis (1 mg. 4 par kilogr.), serait convenable pour l'eau, elle ne l'est pas pour les matières solides. Le fluor normal de nos aliments dépasse souvent cette tolérance officielle : le saumon et la sardine en contiennent jusqu'à 7 mg., 3 par kilogr. L'attaque de l'émail dentaire ne se constate qu'à la suite d'ingestion continue d'eau fluorée pendant la période de calcification de la couronne des dents adultes (de la naissance à 8 ans). M. Rau.

PEARCE (G. W.) et AVENS (A. W.). — **Rapport du plomb à l'arsenic dans les résidus de traitement à l'arséniate de plomb.** (The ratio of lead to arsenic in spray résidues from lead arsenate.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 594-597, 1938.

Dans l'arséniate diplombique pur, le rapport du plomb à l'anhydride arsénieux est de 2,09. Ce nombre ne se retrouve généralement pas, quand on dose le plomb et l'arsenic sur les fruits traités. Le rapport est plus élevé quand les fruits ont été exposés aux intempéries; il est plus bas quand on emploie des bouillies arsenicales contenant de l'huile; après lavage des fruits à l'acide chlorhydrique, il atteint 2,4 ou 2,5.

M. RAU.

LILLY (J. H.). — **Méthode pour mesurer l'effet des traitements d'hiver sur la croissance des pommiers.** (A method for measuring effects of dormant sprays upon apple tree growth.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 388-393, 1938.

Cette méthode, essayée pendant 5 ans, concerne les traitements d'hiver aux huiles. Elle est quantitative, assez rapide, et simple.. Le principe consiste à choisir, dans diverses parties de l'arbre, des bois d'un an, longs de 12 à 30 cm., à en noter la longueur et le nombre de bourgeons. On groupe les jeunes pousses de longueur égale et on calcule, sur 50 rameaux de la même dimension, le nombre de bourgeons existant par unité de longueur. On trace le graphique de ces différentes moyennes et on compare ainsi les arbres traités et les témoins. On peut soumettre les chiffres obtenus à une méthode d'analyse statistique. M. RAU.

CHITTENDEN (E.) et THOMPSON (R. H. K.). — **L'effet des apports de borax sur les qualités de conservation des pommes Jonathan.** (The effet of borax top-dressing on the storage quality of Jonathan apples,) *New Zealand J. of. Sc. and Techn.*, 19, 541-546, 1938.

Les applications excessives de borax nuisent à la conservation des pommes. Dans les vergers où les pommiers ne sont pas sujets au liège, on trouve 16 à 20 mg. de bore par kilogr. de fruits (matière sèche) ; dans les vergers où le sol favorise le liège, on n'en trouve que 3 mg. 9 à 8 mg. 9. Les pommes subissent une détérioration, quand leur teneur en bore dépasse 20 mg. par kilogr. de matière sèche.

En application printanière, il ne faut pas dépasser 200 g. de borax hydraté par arbre. La pulvérisation sur le feuillage, une fois par an, paraît préférable; ses conditions seraient à préciser. Dans un essai de plein champ où les fruits avaient été détériorés, on a trouvé 53 mg. de bore par kilogr.; chaque arbre en avait reçu 300 g. M. RAU.

GOT (M.). — **Guide pour la lutte contre l'Eudémis**, 47 p., Perpignan, 1938.

Après avoir décrit l'insecte et étudié sa biologie, l'A. expose les principes généraux qui conditionnent le succès de la lutte chimique; il insiste en particulier sur la détermination des époques de traitements. Les différents produits utilisables sont ensuite passés en revue : bouillies aux arséniates de plomb ou de chaux, à l'acéto-arsénite de cuivre, bouillies nicotinées ou pyréthrinées; poudrages au fluosilicate de baryum, à la cryolithe, aux poudres roténonées. La lutte biologique, par insectes, champignons ou bactéries, est envisagée. Des appendices sont consacrés aux appareils de traitement et à la réglementation d'emploi des insecticides toxiques. (Remarquons à ce sujet que les pulvérisations aux arsenicaux solubles sont interdites en traitement de printemps et d'été, et seulement tolérées sur la Vigne en traitement d'hiver.)

M. RAU.

NELSON (R. H.). — **Emplois en pleins champs de bouillies à l'émétique tartrique contre le Thrips du Glaïeul.** (Tartar emetic as a field spray against the Gladiolus Thrips.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 208-211, 1938.

Le traitement classique contre cet insecte utilise une bouillie contenant 400 gr. de Vert de Paris et 7 kilogr. de sucre roux par hectolitre : elle a le défaut de brûler parfois le feuillage. On a donc essayé les arséniates de magnésium, de manganèse et de plomb, et l'émétique tartrique (tartrate double d'antimoine et de potassium). Ce dernier produit est aussi actif que le Vert de Paris et ne brûle pas les feuilles. On en emploie 400 gr. par hectolitre, avec 1 kilogr. 75 de sucre roux. Le traitement doit être copieux ; grâce à la réduction de la quantité de sucre, il est très économique.

M. RAU.

KING (W. V.). — **Expériences avec la phénothiazine et les larves de Moustiques.** (Experiments with phenothiazine and Mosquito larvae.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 610-611, 1938.

Dans des essais de laboratoire, le produit commercial qui s'est montré le plus toxique sur des larves de *Culex quinquefasciatus* est composé de : 1 gr. de phénothiazine, 20 cm³ d'huile de pétrole sulfonée et 5 cm³ d'acétone ; il se dilue facilement dans l'eau. Les larves nourries normalement subissent une mortalité de 100 p. 100 dans des concentrations de 0 mg. 5 par litre d'eau. Si on les alimente avec de la levure et du sang desséché, elles deviennent plus résistantes. M. RAU.

WOKE (P. A.). — **Perte d'activité du pyrèthre ingéré par les larves de *Prodenia* et maintenu au contact de leurs tissus.** (Inactivation of pyrethrum after ingestion by the Southern Armyworm and during incubation with its tissues.) *J. of Agric. Res.*, 58, 289-295, 1939.

On fait manger à des larves de *Prodenia eridania* de la poudre de pyrèthre placée en sandwich entre des feuilles de navet. Puis les tissus, le contenu du tube digestif et les fèces des larves sont broyés et leur toxicité est essayée sur des larves de Moustiques. Dans d'autres essais, on mélange directement le pyrèthre à différents tissus, broyés, de l'insecte, et au contenu de son tube digestif ; on maintient le tout à 29° pendant 18 heures. On a opéré aussi avec de l'extrait de pyrèthre.

Il résulte de ces expériences que l'ingestion du pyrèthre détruit plus ou moins complètement sa toxicité. Parmi les différents tissus, c'est la graisse qui agit le plus sur l'activité du pyrèthre ; les tissus nerveux et musculaire, le tube digestif et son contenu atténuent assez peu la toxicité du pyrèthre total, davantage celle de son extrait. Le sang n'a pratiquement pas d'action sur la toxicité. M. RAU.

SCARONE (F.). — **Quelques plantes vénéneuses américaines et asiatiques aux propriétés insecticides.** *L'Agron. Coloniale*, 28, 174-184, 1939.

Nous noterons parmi les plantes insecticides existant en Chine méridionale 7 *Derris* indigènes, et, dans d'autres familles, *Rhododendron molle* et *Croton tiglium;* à Formose, *Derris elliptica* et des *Milletia;* au Siam, *D. elliptica, Euphorbia antiquorum, Anagallis arvensis;* aux Indes, en dehors des *Derris, Barringtonia acutangla* et *Anamirta cocculus* (coque du Levant). Ces plantes insecticides sont plus nombreuses en Amérique du Sud. M. RAU.

TATTERSFIELD (F.). — **Méthodes biologiques pour l'essai des insecticides.** (Biological methods of testing insecticides.) *Ann. of Appl. Biol.*, 26, 365-384, 1939.

Ce travail de documentation passe en revue les principales méthodes utilisées pour l'essai des insecticides, surtout les méthodes de laboratoire. Les insecticides sont classés en trois groupes : produits de contact, d'ingestion, gaz. I. *Insecticides de contact. a.* Techniques de pulvérisation ; on pulvérise le produit sur une surface où

les insectes sont au repos, ou dans une atmosphère où ils volent (Méthodes de Tattersfield et Morris, 1924, 1934, sur des Pucerons; de Steer, 1938; de Jones, 1935; de Campbell et Sullivan, 1938; de Simanton et Miller, 1938). Peet-Grady (1928, 1932) opère sur des Mouches, qu'il lâche dans une atmosphère où la pulvérisation a été faite au préalable; *b.* Techniques de trempage : elles permettent d'obtenir un mouillage parfait, mais n'éliminant pas la possibilité d'une absorption stomacale. On a opéré sur des œufs, sur des pucerons, sur *Popillia Japonica.* On peut faire varier, soit la concentration du toxique, soit la durée du trempage. Nous citerons la méthode de Craufurd-Benson; *c.* Méthode de la micropipette : on applique à la micropipette des gouttelettes contenant quelques mg. d'insecticide sur différentes parties du corps de l'insecte. O'Kane et ses collaborateurs opèrent sur *Tenebrio molitor* (1933), Nelson sur des Mouches (1934); *d.* Techniques de poudrage : elles présentent plus de difficultés et ont été moins employées que celles qui utilisent des liquides. Il faut citer la méthode de Thalenhorst (1937), qui simplifie celle de Görnitz (1933).

II. *Insecticides d'ingestion.* — Il est difficile de séparer l'action de contact de celle d'ingestion, et de proportionner le poids de matière ingérée au poids de l'insecte : *a.* Méthode de la goutte : on alimente chaque insecte individuellement au moyen d'une burette; Campbell (1926) pèse l'insecte pour connaître le poids ingéré; le procédé est très long. Goetze (1932) opère sur des Abeilles; *b.* Méthode des sandwichs de feuilles; on répartit l'insecticide entre deux feuilles consommées par l'insecte (Campbell et Filmer, 1929). On détermine la quantité mangée par pesée des feuilles, par planimétrie, ou par mesure photo-électrique. Cette technique a été perfectionnée par Görnitz (1933) et par Bulger (1937); *c.* Méthode de la cage. Les Insectes s'alimentent librement, en cage, sur des plantes traitées : l'action de contact peut intervenir. Ce procédé est très utile pour les travaux sur *Popillia Japonica* (Fleming, 1934); *d.* Essais sur le Carpocapse : on effectue des pulvérisations sur des fruits portant de jeunes larves; les actions de contact et d'ingestion sont évaluées en même temps. C'est notamment la méthode de Newcomer (1926), perfectionnée par Singler et Munger (1933).

III. *Insecticides gazeux.* — Leur étude est très délicate; on se reportera au travail de Bovington (1934), qui utilise un appareil à atmosphère renouvelée, méthode simplifiée de Gough (1938). Le rapport entre la concentration C de l'atmosphère et la durée de séjour t amenant la mort des insectes est donné par la formule de Haler $C \times t = W$; il est plus exact d'écrire $C^n \times t = W$, n étant compris entre 1 et 2. Ce point a été étudié de façon critique par Busvine (1938), qui montre que le rapport temps-concentration donne une courbe linéaire, si on considère les log. de C et de t; dans $C^n \times t = W$, n est la pente de la courbe log. C — log. t. Citons aussi les études de Bliss et Broadbent (1935). Les courbes des mortalités 50 p. 100 et 99 p. 100 ne sont pas forcément parallèles. Shepard (1934) propose la formule $x = K + k \, . \log. \dfrac{y}{100 - y}$ où x est le dosage, y la mortalité, K la concentration donnant 50 p. 100 de morts et k la différence entre cette concentration et celle qui donne 90 p. 100 de morts. Richardson (1932, 1937) indique une méthode spéciale pour la toxicité de la nicotine-vapeur.

Les essais de pleins champs présentant une précision suffisante sont rares; il existe cependant quelques méthodes qui peuvent être interprétées mathématiquement; elles sont basées, soit sur le rendement de la culture, soit sur la destruction du parasite.

M. Rau.

Imprimerie Nationale. — J. 100014-40.

CONTRIBUTION

À L'ÉTUDE DU PHYTOCLIMAT,

par L. Chaptal,

Directeur de la Station de Bioclimatologie agricole et d'Oléotechnie
de Bel Air (Montpellier).

Détermination des caractéristiques climatiques des années.

Phytoclimat et normales météorologiques. — Nous avons plusieurs fois insisté sur l'insuffisance des observations météorologiques usuelles pour définir les conditions atmosphériques dans lesquelles vivent les végétaux. En phytoclimatologie c'est l'intensité de l'effet biologique des conditions atmosphériques plutôt que la mesure des divers facteurs météorologiques qu'il est important de connaître. Il s'ensuit que la détermination des phytoclimats réclame l'emploi de méthodes particulières basées à la fois sur la physique et sur la biologie.

S'il est nécessaire d'élaborer des méthodes d'observations adaptées aux besoins de la bioclimatologie, il convient aussi de rechercher comment on peut interpréter les nombreux documents météorologiques que l'on possède pour en retirer le maximum de renseignements écologiques. L'on caractérise en général le climat d'un lieu par les valeurs annuelles, saisonnières et mensuelles qu'y prennent habituellement les principaux facteurs météorologiques. Il est d'usage de considérer que ces valeurs sont données par les moyennes des observations d'un assez grand nombre d'années consécutives.

Nous avons eu l'occasion de montrer que, surtout pour les facteurs météorologiques susceptibles de présenter des valeurs accidentelles très accentuées, il y avait intérêt à considérer comme valeurs normales les médianes des observations recueillies, non les moyennes. Même lorsqu'on a à sa disposition une série d'observations de 50 années, les écarts entre les médianes et les moyennes peuvent être considérables. C'est en comparant aux normales correspondantes les observations météorologiques d'une année que l'on détermine les caractéristiques climatiques de cette année.

Caractéristiques climatiques et culturales des années viticoles 1938 et 1939. — Nous allons voir que cette manière de déterminer les caractéristiques climatiques d'une année conduit souvent à des déductions phytoclimatiques inexactes.

Etant admis, que dans le Languedoc méditerranéen, l'année viticole commence le 1er octobre pour se terminer le 30 septembre suivant, comparons les températures et

la pluviosité de Montpellier pendant les années viticoles 1937-1938 (1er octobre 1937-30 septembre 1938) et 1938-1939 (1er octobre 1938-30 septembre 1939), d'abord entre elles puis avec les Normales correspondantes (moyennes de la série 1873-1922).

Ces comparaisons résumées dans le tableau ci-après, montrent que ces deux années ont été, au point de vue de la température et de la pluie, deux années tout à fait normales et présentant entre elles de nombreuses analogies.

	NORMALE.	ANNÉE 1937-1938.	ANNÉE 1938-1939.
Température moyenne annuelle	14,43	14,51	14,38
Écart de la température annuelle avec la normale		+ 0,08	− 0,07
Hauteur totale annuelle de pluie	754	736,5	726,6
Écart de la pluie annuelle avec la normale		< 3 p. 100.	< 4 p. 100.
Nombre de mois pendant lesquels la température moyenne a été supérieure ou égale à la normale		7	6
Nombre de mois pendant lesquels la hauteur de pluie recueillie a été supérieure à la normale		3	4
Nombre de jours pendant lesquels la température moyenne a été supérieure à la normale		199	179
Nombre de jours pendant lesquels la température maxima a été supérieure à la normale		198	162
Nombre de jours pendant lesquels la température minima a été supérieure à la normale		208	209

Il ressort au contraire des observations biologiques et culturales recueillies pendant ces deux années, que dans la région de Montpellier, les conditions atmosphériques ont eu sur la végétation de la vigne des effets très différents. Tandis que la première a été pour le vignoble une année chaude et sèche, la seconde a été une année exceptionnellement froide et humide.

En 1938, bien que l'été ait été chaud et ensoleillé, le raisin a mal mûri et les vendanges ont été tardives à cause de la sécheresse de la saison chaude ; en 1939, le raisin a aussi mal mûri et les vendanges ont été encore plus tardives que l'année précédente mais pour d'autres raisons.

Le dernier été n'a pas été sec, il est tombé pendant cette saison suffisamment d'eau ; par contre, à l'époque habituelle de la récolte, la vigne n'avait pas encore reçu, ce qui est rare dans la région, une quantité de chaleur suffisante. Cette condition n'a été réalisée que plus tard, à un moment où la radiation solaire n'avait plus l'intensité et la composition qu'elle présente habituellement lors de la maturation et où l'évaporation était plus réduite. C'est ce qui explique la mauvaise maturation de la vendange 1939 et sa faible richesse alcoolique.

Utilisation des climogrammes en écologie agricole. — On peut mettre en évidence les différences essentielles qui existent, au point de vue écologique, entre les conditions climatiques de l'année viticole 1937-1938 et de l'année viticole 1938-1939 au moyen des climogrammes dont nous avons à diverses reprises préconisé l'emploi en phytoclimatologie.

Nous donnons ci-après les climogrammes mensuels de la période de végétation de la vigne (printemps et été) pendant ces deux années. Voici comment ils ont été établis (fig. 1) : Sur chacun des axes d'un système de coordonnées polaires on a porté des longueurs proportionnelles aux valeurs de l'un des principaux facteurs bioclimatiques. En joignant les points ainsi déterminés on a obtenu un polygone dont la forme syn-

thétise les conditions atmosphériques et permet de se rendre rapidement compte du «temps» qu'il a fait.

Les facteurs climatiques qui ont été utilisés sont : la température de l'air et la température du sol; la durée de l'insolation et le nombre de jours pendant lesquels la fraction d'insolation a été inférieure à 50; le déficit de saturation et l'évaporation, la hauteur de pluie recueillie et la durée de la pluie. Ces éléments ont été groupés de manière que le développement de la partie supérieure du polygone caractérise le beau temps, celui de l'inférieure le mauvais temps.

Un simple coup d'œil sur les climogrammes de 1938 et de 1939 (fig. 2) permet de constater que pour tous les mois du printemps et de l'été, à l'exception du mois de mai, la partie supérieure du climogramme est notablement plus développée en 1938 qu'en 1939; la partie inférieure, au contraire, est beaucoup plus réduite en 1938 qu'en 1939. Ainsi se trouve mise en évidence la différence des conditions atmosphériques

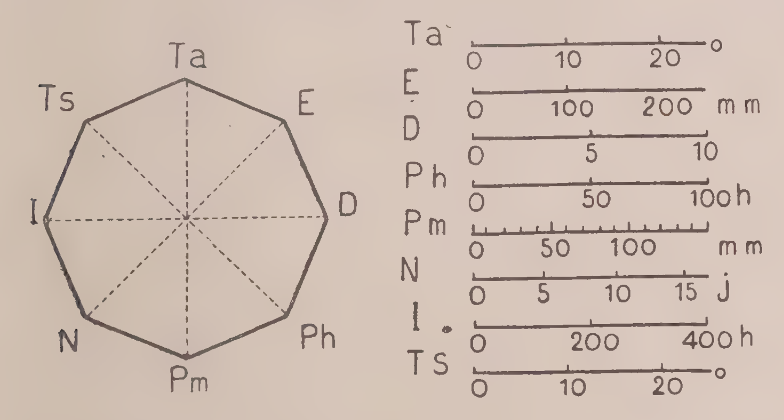


Fig. 1. — Ta = Temp. moyenne. — E = Évaporation. — D = Déficit saturation. Ph = Durée pluie. — Pm = Hauteur pluie. — N = Jours fract. insol. 50. I = Durée insolation. — Ts = Temp. du sol (25 cm.).

de ces deux années et la cause des différences observées dans la végétation et la production du vignoble.

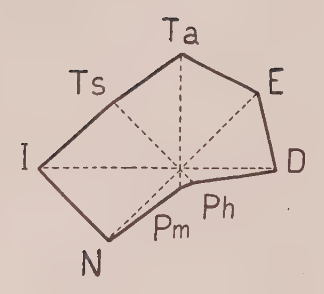
Les climogrammes qui donnent des images assez fidèles du phytoclimat présentent l'inconvénient de ne pouvoir être tracés qu'avec un certain retard et de permettre la comparaison des années entre elles plutôt que la détermination de leurs caractéristiques. Nous allons examiner une autre manière d'interpréter, pour l'écologie les observations météorologiques usuelles, qui ne présente pas ces inconvénients.

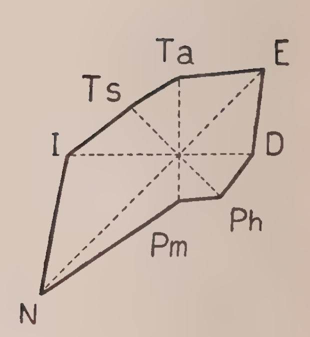
Signification phytoclimatique

des sommes de température et des sommes de pluie.

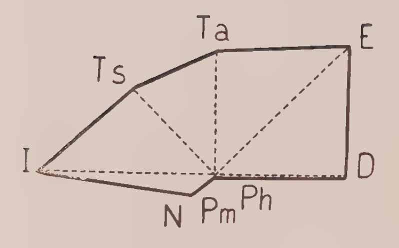
Conditions atmosphériques et phases de végétation. — Quand une plante est cultivée depuis longtemps dans une région on peut en déduire que le climat de la contrée convient à cette culture, c'est-à-dire que pendant tout le cours de sa végétation la plante y trouve successivement les diverses conditions atmosphériques indispensables à son développement.

1938 1939

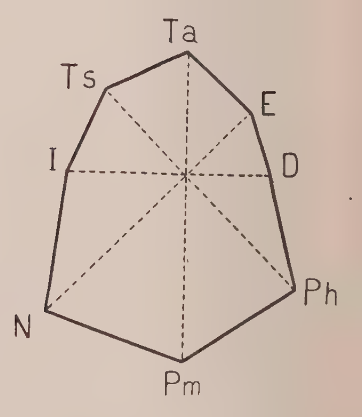


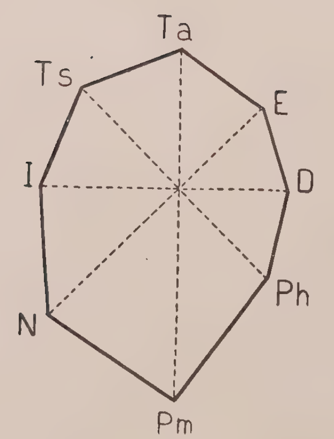


MARS



AVRIL





MAI

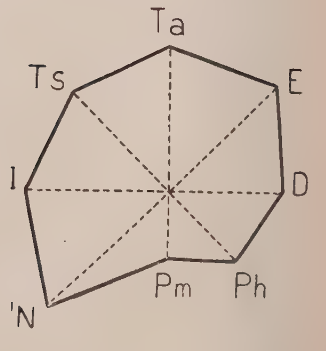
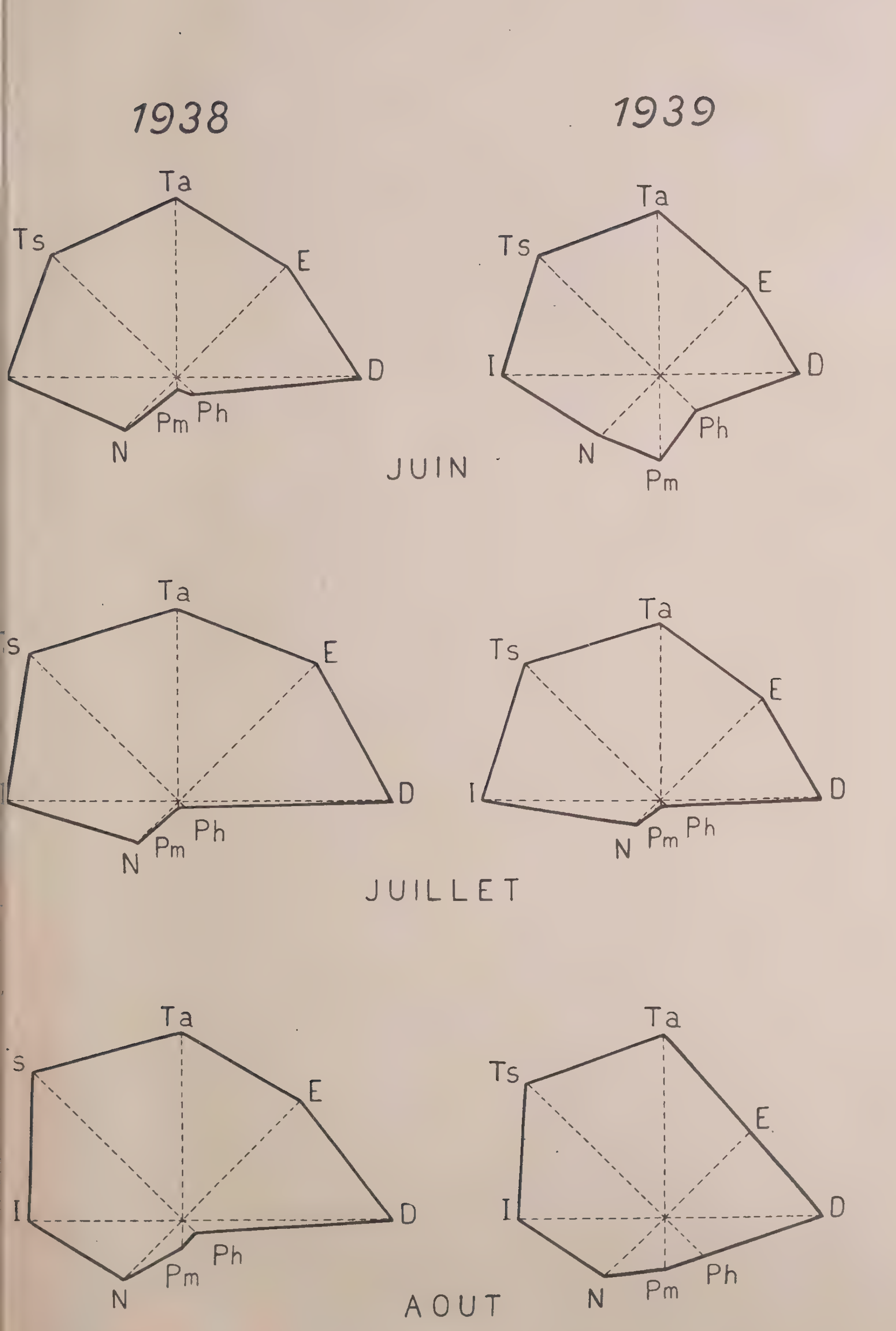


Fig. 2. — Climogrammes



des années 1938 et 1939.

Chaque phase du développement d'un végétal réclame certaines conditions climatiques particulières mais si ces conditions sont indispensables elles ne sont cependant pas suffisantes. Il est également nécessaire que les conditions atmosphériques antérieures aient permis à la plante de passer par d'autres phases végétatives qui doivent obligatoirement précéder la phase considérée. L'évolution d'un végétal n'est pas une simple juxtaposition de phénomènes indépendants, c'est une succession de phénomènes parfaitement ordonnés et dépendant les uns des autres. C'est un tout, dont il est impossible au point de vue écologique de séparer les divers éléments. Les conditions météorologiques peuvent être très favorables à la maturation, on ne récoltera pas des fruits, si, préalablement, le temps a été défavorable à la floraison.

Il semble par suite logique de considérer en phytoclimatologie, non seulement la valeur des éléments météorologiques à un moment donné, mais aussi et surtout l'effet continu et cumulatif de ces éléments depuis le début de la végétation. C'est ainsi que l'action biologique de la température d'une journée ne peut pas être séparée de l'action de la température de la veille et de celle du lendemain. L'effet qu'a sur un végétal la température d'un jour, s'ajoute à l'effet de la température du jour précédent et prépare l'effet de la température du jour suivant.

En écologie agricole, la température d'une journée est surtout intéressante par ses valeurs extrêmes qui peuvent avoir sur la végétation une action accidentelle marquée. Quant à la moyenne journalière, l'intérêt qu'elle présente est fortement accrû quand on la considère, non pas isolément, mais en tenant compte des températures moyennes des jours antérieurs.

On trouve une application des remarques précédentes dans la théorie des Sommes de températures, conception qui après avoir été préconisée par de nombreux savants tels que Réaumur, Boussingault, de Gasparin, Quételet et autres, est actuellement à peu près abandonnée. La plupart des critiques qui lui ont été adressées sont justifiées; les sommes de températures peuvent cependant fournir des indications intéressantes à condition de ne pas leur demander plus qu'elles ne sont susceptibles de donner.

Sommes de températures et sommes de pluies en phytoclimatologie. — Les sommes de températures n'expriment pas plus exactement que les températures à l'aide desquelles on les obtient les conditions thermiques que supportent les végétaux. Elles constituent seulement un moyen de les mettre nettement en évidence.

On sait que ce n'est que conventionnellement que les thermomètres installés sous abri donnent la température de l'air. Duclaux, en particulier, a insisté sur ce point et une longue série d'observations comparatives effectuées il y a une dizaine d'années, à la station de Bel-Air, par le professeur Pech, a permis de constater qu'il n'existe aucune relation entre les indications fournies par un thermomètre placé sous abri et la température de l'air mesurée à l'aide d'un thermomètre en quartz ayant de l'air sec comme substance thermométrique.

D'autre part, si la température du milieu a une influence marquée sur la végétation la quantité de chaleur solaire reçue par les plantes en a au moins autant et Maurain a montré que ces deux variables n'étaient pas proportionnelles. Les valeurs de l'une n'expriment donc pas les valeurs de l'autre.

Enfin en écologie agricole ce n'est pas la quantité de chaleur que reçoit un végétal qu'il est important de connaître : c'est la fraction susceptible d'avoir une action physiologique. Cette fraction est la différence entre la chaleur reçue et celle perdue par : réflexion, diffusion, conductibilité, convection, rayonnement, etc. Les mesures actinomé-

triques donnent la quantité de chaleur reçue, elles n'indiquent pas la fraction utilisable par les végétaux et ne fournissent, en outre, aucun renseignement sur les conditions thermiques nocturnes.

Le développement d'une plante n'est d'ailleurs pas une simple question de température et de chaleur, les divers facteurs météorologiques réagissent les uns sur les autres et c'est la résultante de leurs actions simultanées et réciproques qui détermine l'effet biologique des conditions atmosphériques.

Pour faire de la température le seul élément de la variation du développement des plantes dans le temps et dans l'espace, il faudrait admettre que les autres facteurs restent constants dans l'espace et subissent partout les mêmes variations dans le temps. Il n'en est pas ainsi et c'est ce qui explique les écarts que l'on relève quand on détermine les sommes de températures nécessaires à la maturation d'une même plante en divers lieux. Cette cause d'erreur s'atténue considérablement lorsqu'on utilise les sommes de températures pour comparer les conditions atmosphériques non dans l'espace mais seulement dans le temps.

Sans doute en un lieu donné toutes les conditions atmosphériques varient dans des proportions assez fortes d'une année à l'autre. Cependant quand une culture y est pratiquée depuis de nombreuses années, c'est la preuve que tout en subissant d'assez grandes variations les divers facteurs météorologiques s'y maintiennent en général dans des limites susceptibles de permettre un bon développement de cette culture. On peut alors essayer de mettre en évidence l'effet des variations de l'un des facteurs du climat en supposant que les autres conservent une constance relative.

Les remarques qui viennent d'être faites au sujet de la température pourraient être répétées au sujet d'un autre facteur essentiel du phytoclimat : la pluie. Toutes autres choses égales, l'effet humectant d'une précipitation dépendra de l'importance et de la fréquence des précipitations antérieures. La hauteur d'eau recueillie un certain jour peut être supérieure à la quantité moyenne tombée pendant 50 années consécutives à la même date sans être cependant suffisante pour compenser le déficit résultant d'une longue période de sécheresse antérieure. Les hauteurs de pluie cumulées caractérisent mieux la pluviosité que les hauteurs journalières.

C'est en nous basant sur ces considérations que nous avons pu mettre nettement et rapidement en évidence les caractéristiques phytoclimatiques des années viticoles 1938 et 1939 dans le Languedoc méditerranéen.

Détermination des sommes de températures et des sommes de pluies normales. — Dans ce but nous avons déterminé pour chaque jour de l'année, à l'aide de 50 années consécutives d'observations faites à Montpellier, la température moyenne et la hauteur moyenne de pluies. Nous avons ensuite calculé pour chacun des jours de la période 1er mars-30 septembre, la somme des températures et la somme des pluies à compter du 1er mars. La date du 1er mars a été choisie comme point de départ parce qu'elle a été pendant longtemps conventionnellement adoptée comme date du début du printemps météorologique. De plus, elle permet de diviser toute l'année (1er mars-28 ou 29 février de l'année suivante) en pentades correspondant toujours aux mêmes dates à l'exception de la dernière qui comprend six jours quand l'année est bissextile. Cela facilite la comparaison entre les données météorologiques et les observations biologiques qui sont en général faites tous les cinq jours ou tous les dix jours et aussi la comparaison des diverses années entre elles. Enfin le 1er mars correspond assez bien, dans la région méridionale, au départ de la végétation de la vigne.

Dans l'année viticole il y a lieu d'établir une distinction entre la période pendant laquelle la vigne est à l'état de vie ralentie et la période pendant laquelle la vigne est à l'état de vie active. La première comprend l'automne et l'hiver, c'est-à-dire la période 1er octobre-28 février; la deuxième le printemps et l'été, c'est-à-dire la période 1er mars-31 août, à laquelle il faut parfois ajouter une partie du mois de septembre. Il est indiscutable que la première période a une certaine influence sur la deuxième, surtout sur ses débuts.

Un hiver froid qui aura sensiblement abaissé la température du sol retardera le départ de la végétation. Un hiver pluvieux pendant lequel de l'eau se sera emmagasinée dans la terre rendra moins sensible les effets que pourrait avoir sur la vigne un printemps sec. Ces actions de la première période sur la seconde s'atténuent cependant au cours de cette dernière et en pratique ce sont surtout les conditions atmosphériques du printemps et de l'été qui déterminent l'allure de la végétation.

Afin de tenir compte des conditions atmosphériques antérieures au départ de la végétation, nous avons calculé les sommes de températures et les sommes de pluies normales pour chaque journée de la période 1er octobre-28 février.

Utilisation des écarts des sommes de température et des sommes de pluie avec les normales correspondantes.

Écarts des sommes de températures et des sommes de pluies des années 1938 et 1939 avec les normales. — Une fois en possession des sommes de températures et des sommes de pluies normales, il est facile de déterminer les caractéristiques phytoclimatiques des années; nous allons le montrer en prenant toujours pour exemple les années viticoles 1938-1939.

Etablissons, pour chacune de ces deux années, les sommes de température et les sommes de pluies d'une part pour l'ensemble de la période 1er octobre-28 février et, d'autre part pour chaque jour de la période 1er mars-30 septembre; calculons ensuite l'écart entre les valeurs ainsi trouvées et les normales correspondantes; construisons enfin à l'aide de ces données un graphique comprenant la courbe des écarts des sommes de températures et la courbe des écarts des sommes de pluies. L'examen de ces deux courbes fait nettement apparaître les caractéristiques phytoclimatiques de l'année.

Le tableau suivant et le graphique donnent la valeur des écarts, le dernier jour de chaque pentade pendant la période 1er mars-1er septembre des années 1937-1938 et 1938-1939.

Détermination des caractéristiques phytoclimatologiques des années par les écarts. — L'examen du tableau et du graphique montre qu'au 28 février 1938, c'est-à-dire au début de la période de vie active la somme des températures de la période 1er octobre-28 février présentait, par rapport à la normale, un déficit de — 11°2 et la somme des pluies, un déficit de — 172 millimètres. Le 28 février 1939 les écarts étaient pour la somme des températures + 140°9 et pour la somme des pluies — 79 millim. 2.

Au début du printemps les conditions étaient donc beaucoup plus favorables en 1939 qu'en 1938 et la végétation aurait dû être en 1939 en avance sur 1938. C'est le contraire qui s'est produit, ce qui indique bien que ce sont surtout les conditions météoro-

Écarts entre les sommes de températures, les sommes de pluies et les normales correspondantes.

Au 28 février pour la période 1er Octobre — 28 février.

Températures : 1938 : — 11°2. 1939 : + 140,9.

Pluie : 1938 : — 172. 1939 : — 79,2.

A partir du 1er mars.

DATES.		TEMPÉRATURES. 1938.	TEMPÉRATURES. 1939.	PLUIE. 1938.	PLUIE. 1939.
Mars	5	+ 20,60	+ 7,2	— 5,9	— 5,8
	10	+ 33,71	+ 18,01	— 13,6	— 11,4
	15	+ 38,83	+ 5,83	— 24,5	— 22,3
	20	+ 47,69	— 20,01	— 34,6	— 32,4
	25	+ 59,56	— 35,44	— 38,9	— 41,7
	30	+ 76,49	— 53,61	— 57,5	— 45,8
Avril	4	+ 90,57	— 58,13	— 60,2	— 10,5
	9	+ 100,17	— 48,83	— 69,3	— 10,5
	14	+ 92,56	— 40,14	— 82,4	— 10,5
	19	+ 96,29	— 34,01	— 95,3	— 10,5
	24	+ 82,58	— 31,82	— 107,9	— 10,5
	29	+ 81,59	— 42,21	— 117,5	— 10,8
Mai	4	+ 68,85	— 58,25	— 115,2	+ 36,1
	9	+ 55,88	— 64,22	— 79,2	+ 34,1
	14	+ 62,79	— 74,51	— 89,5	+ 25,9
	19	+ 52,81	— 93,09	— 26,5	+ 19,4
	24	+ 34,99	— 96,01	— 35,0	+ 9,3
	29	+ 19,75	— 90,05	— 42,0	+ 0,7
Juin	3	+ 15,74	— 93,86	— 52,6	— 9,9
	8	+ 14,91	— 85,09	— 57,2	— 14.5
	13	+ 15,27	— 95,03	— 58,2	— 20,2
	18	+ 21,26	— 84,94	— 66,7	— 28,7
	23	+ 34,33	— 91,67	— 75,8	— 4,5
	28	+ 55,38	— 102,42	— 79,9	+ 16,1
Juillet	3	+ 53,35	— 112,75	— 82,6	+ 16,6
	8	+ 44,68	— 117,22	— 86,0	+ 13,9
	13	+ 42,42	— 115,78	— 90,3	+ 10,5
	18	+ 45,05	— 128,65	— 95,2	+ 7,5
	23	+ 57,27	— 134,23	— 98,2	+ 2,6
	28	+ 61,53	— 145,27	— 100,9	— 0,1
Août	2	+ 87,68	— 148,52	— 107,2	— 6,4
	7	+ 101,44	— 164,06	— 111,0	+ 2,3
	12	+ 105,62	— 161,78	— 109,3	+ 0,5
	17	+ 105,53	— 154,47	— 120,0	— 10,2
	22	+ 97,96	— 155,34	— 115,5	— 5,2
	27	+ 98,65	— 159,25	— 121,5	— 3,1
Septembre	1	+ 92,37	— 151,53	— 134,6	— 14,4

logiques de la période de vie active et non les antérieures qui ont le plus d'influence sur la végétation.

Pendant la période de vie active, les écarts des sommes de températures ont été en 1938 toujours positifs. Après avoir augmenté jusqu'à mi-avril, ils sont allés en s'atténuant jusqu'à mi-juin époque à laquelle ils ont recommencé à croître pour atteindre + 105° le 17 août et redescendre à + 92° le 1er septembre. En 1939, les écarts des sommes de températures, légèrement positifs pendant la première quinzaine de mars, ont pris ensuite une valeur négative qui est allée en s'accentuant à peu près régulièrement jusque vers le 10 août où elle atteint — 164° le 7 et — 161° le 12 ; au 1er septembre



Temp. Pluie
100° 100mm
50 50
0 0
50 50
100 100
150 150

MARS AVRIL MAI JUIN JUILLET AOUT

Temp. 1939
Temp. 1938
Pluie 1939
Pluie 1938
Ecarts au 28 Février

Température : 1938 -------
1939 -.-.-.-
Pluie : 1938 ———
1939 ....

Fig. 8.

elle était de — 151°. La différence entre les années 1938 et 1939 est de 265° au 7 août et de 243° le 1er septembre. Ainsi se trouve mis en évidence le déficit de température de l'année 1939 sur l'année 1938, déficit que ne faisait pas ressortir le simple examen des données météorologiques.

En ce qui concerne les écarts des sommes de pluies, en 1938 ils ont été toujours négatifs mais irréguliers. On observe un maximum de — 117 millimètres fin avril; un minimum de — 26 millimètres le 14 mai et un second maximum de — 134 millimètres le 1er septembre. En 1939, l'écart d'abord négatif s'atténue à partir du début d'avril; il est positif tout le mois de mai, négatif en juin, positif en juillet, tantôt positif et tantôt négatif en août. La différence entre les années 1938 et 1939 qui atteignait au début de mai 150 millimètres est restée pendant tous les mois de juillet et d'août supérieure à 100 millimètres.

La comparaison des sommes de températures et des sommes de pluies des années 1938 et 1939 avec les normales explique les observations biologiques et culturales faites ces deux années et met en évidence leurs caractéristiques phytoclimatiques.

Année 1938 : année chaude et sèche;

Année 1939 : année exceptionnellement froide et humide.

Autres renseignements fournis par le graphique des écarts. — Les courbes des écarts des sommes de températures et des sommes de pluies ne permettent pas seulement de déterminer les caractéristiques phytoclimatiques : elles font aussi connaître la marche de la température et de la pluviosité.

Si, par exemple, la courbe des écarts des sommes de températures étant au-dessous de l'axe des abscisses reste horizontale, c'est que la température pendant la dernière pentade a été égale à la normale; si elle s'en éloigne c'est que pendant la dernière pentade la température a été inférieure à la normale; si elle s'en rapproche, c'est qu'au contraire la température a été supérieure à la normale. Il en est de même en ce qui concerne les écarts des sommes de pluies.

Les courbes des écarts ont en outre l'avantage de préciser l'époque et l'intensité des périodes chaudes, froides, sèches et humides. C'est naturellement au moment où la courbe des écarts des sommes de températures a une valeur positive et la courbe des écarts des sommes de pluies une valeur négative que les plantes souffrent de la sécheresse. La sécheresse se fait d'autant plus sentir que l'opposition entre ces deux courbes est plus grande.

En ce qui concerne plus particulièrement les années viticoles 1938 et 1939 on peut constater sur le graphique que la courbe des écarts des sommes de températures et la courbe des écarts des sommes de pluies varient en sens inverse. C'est ce qui explique que ces deux années le mildiou n'ait causé que peu de dégâts dans la région. La forte pluviosité de l'année 1939 aurait pu favoriser le développement de la maladie mais les chutes de pluies ayant coincidé avec de basses températures le nombre d'attaques possibles a été limité. Quant à la faible richesse alcoolique des dernières vendanges, elle est la conséquence à la fois de la dilution du sucre total par suite du gonflement des grains par les pluies et de la mauvaise maturation résultant de l'insuffisance de chaleur.

La signification écologique des écarts des sommes de températures et des écarts des sommes de pluies serait plus grande encore si au lieu d'être calculés en partant des températures sous abri et de la hauteur de pluie recueillie, ils l'étaient en partant des indices

actinothermiques et des effets humectant des précipitations dont nous avons montré ailleurs tout l'intérêt.

Toutefois, malgré leurs imperfections, et en attendant mieux, ces écarts nous paraissent être un moyen commode d'utiliser en phytoclimatologie les données météorologiques usuelles. Ils définissent mieux que ces dernières le milieu écologique et permettent pour un lieu donné, de déterminer les caractéristiques climatiques des diverses années.

On peut dire que les courbes classiques de températures et de pluies font connaître les conditions atmosphériques, tandis que les climogrammes renseignent sur les conditions climatiques et que les courbes des écarts des sommes de températures et des sommes de pluies donnent des indications sur les conditions phytoclimatiques.

BIBLIOGRAPHIE.

Boussingault. — Économie rurale, tome II. (Bechet Jeune, Paris, 1851.)

Brazier et Marcel. — Contribution à l'étude de l'influence des facteurs météorologiques sur la date de la floraison de l'acacia. *Comptes rendus du Congrès des Sociétés savantes* (année 1931).

Chaptal (L.). — Le climat et le vignoble du Languedoc méditerranéen. — *Annales agronomiques.* (Année 1937.)

Dalmasso et Puppo. — Resultati delle osservazioni di écologia viticola à Conegliano nel 1931. — Arti grafiche. — Longo et Zoppelli. — Tréviso 1932.

Demolon (A.). — Croissance des végétaux. (Dunod, Paris, 1934.)

Desmoulins. — Relations entre la marche annuelle de la température et les phases successives de la végétation. — *Bulletin de la Commission météorologique de l'Hérault.* (Année 1898.)

Duclaux. — Cours de physique et de météorologie. A. Hermann. Paris, 1891.

Éble. — Contribution à l'étude des rapports entre la température et la floraison dans la région parisienne. — *Comptes rendus du Congrès des Sociétés savantes.* (Année 1926.)

Fina Armandol (De). — Sumas de temperaturas y duraciones del dia que determinan la floracion del lino. — *Revue de la Société Argentine de sciences naturelles,* tome XVIII. (Année 1939.)

Flahault. — Phénomènes périodiques de la végétation. — *Annales du bureau central météorologique.* (Année 1879.)

Gasparin (Comte de). — Cours d'agriculture, tome III. — *Librairie agricole de la Maison rustique.* (Paris.)

Gerosa Giuseppe. — Meteorologia. — Unioni tipografico éditrice torinese Torino 1923.

Geslin (H.). — Loi de croissance du blé en fonction des facteurs du climat ,ses conséquences au point de vue agronomique. — *Comptes rendus des séances de l'Académie d'Agriculture.* (Année 1933.)

Guillon. — Étude générale de la vigne. (Masson et C[ie], Paris, 1905.)

Houdaille. — Le soleil et l'agriculteur. (Masson, Paris, 1893.)

Klein et Sanson. — Météorologie et physique agricoles. (Baillère et Fils, Paris, 1925.)

Marie Davy. — Météorologie et physique agricoles. — (*Librairie agricole de la Maison rustique,* Paris, 1875.)

Maurain. — Sur les caractéristiques numériques relatives aux facteurs climatiques, chaleur et lumière (*Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris,* XIII, 1835).

Pech. — Le thermomètre ne peut donner une idée de l'échauffement de l'air. (*La Nature,* 1[er] octobre 1930.)

Radau. — La lumière et les climats. (Gauthier-Villars, Paris, 1877.)

Smith (J. W.). — Agricultural météorology. (L.-H. Bailey, éditor, New-York, 1920.)

NOUVELLES RECHERCHES

SUR LE *PHYTOPHTHORA INFESTANS* (Mont.) de BARY,

par P. LIMASSET et M. GODARD,

Chefs de travaux au Centre national de Recherches agronomiques de Versailles.

Introduction.

De bons observateurs ont constaté de très bonne heure que les Pommes de terre paraissaient plus difficilement attaquées par le Mildiou dans leur jeunesse qu'à l'approche de la maturité. Cette opinion fut en effet exprimée dès 1845 par MICKLE (cité par BEAUMONT) : «un certain degré de maturité, écrit cet auteur, est nécessaire pour permettre à la maladie de se développer. D'après tous les témoignages, les sortes précoces sont les premières victimes. Celles-ci accompagnent les sols secs, riches et bien drainés; les sortes tardives qui croissent sur les sols froids et humides, au sommet des côteaux ou sur les pentes exposées au Nord, conditions qui tendent à retarder la croissance, paraissent indemnes un certain temps, ce qui fait croire au propriétaire qu'elles ont échappé à la maladie; mais, aussitôt qu'elles ont atteint l'état apparemment requis, on peut dire qu'elles se flétrissent littéralement en une heure».

Par la suite, de très nombreux pathologistes confirmèrent les observations de MICKLE. La plupart d'entre eux ont conclu que la sensibilité de la Pomme de terre vis-à-vis du *Phytophthora infestans* augmentait avec l'âge. De nombreux travaux ont été publiés sur ce sujet. Nous en donnerons un rapide aperçu en nous inspirant largement de l'excellente mise au point publiée par BEAUMONT (1934).

Il convient de distinguer trois catégories de travaux sur ce sujet. Les uns sont basés sur de simples observations effectuées dans les champs, d'autres s'appuient sur des observations faites dans des parcelles d'expériences plantées à différentes dates avec des Pommes de terre de même variété, les derniers enfin reposent sur des expériences d'inoculation artificielle.

Conclusions tirées d'observations dans les champs. — La plupart des auteurs admettent que les jeunes plantes sont moins sensibles que les plantes âgées et qu'un certain état

de maturité est nécessaire pour qu'une invasion soit possible (DE BARY [1] 1875 ; JONES, 1905 ; ERIKSSON, 1917 ; BOTJES, 1922-1924 ; PERRET, 1927).

DUCOMET (inédit) et MULLER (1928-1930) interprètent les faits d'une façon plus nuancée. Pour ces auteurs l'apparition tardive du Mildiou n'est pas due à la résistance des jeunes plantes mais au fait que les conditions climatologiques sont généralement défavorables au début de la saison. Ils admettent pourtant que les Pommes de terre sont plus facilement attaquées lorsqu'elles approchent de l'état de maturité [2]. MULLER spécifie que cela n'est peut-être pas dû à une modification de la constitution interne de l'hôte. La conception de MULLER, bien qu'insuffisamment développée, paraît assez voisine de celle de BEAUMONT exposée au paragraphe suivant.

HECKE (1898) pense que rien ne démontre que la sensibilité du feuillage de la Pomme de terre varie avec l'âge de la plante.

KUHN (1871) et Mlle DE BRUIJN (1926) admettent que la Pomme de terre traverse au cours de son existence deux périodes de sensibilité, la première au début de son développement, la seconde à l'approche de la maturité, séparées entre elles par une phase de résistance à l'époque où le feuillage s'accroît d'une façon très rapide.

Conclusions tirées d'observations dans des parcelles d'expériences ensemencées à des dates échelonnées. — PETHYBRIDGE (1909) ayant fait des essais dans l'ouest de l'Irlande, constata que le Mildiou s'étendait dans ses parcelles d'expérience d'une façon tout à fait indépendante de l'âge et du stade de développement des plantes.

Mlle LOHNIS (1922) observa au cours d'expériences effectuées en Hollande en 1919, que les plus jeunes plantes avaient été atteintes les dernières. Par ailleurs, ayant inoculé des plantes de différents âges dans des parcelles d'essais trois semaines avant une invasion, elle constata que la maladie s'étendait aussi rapidement autour des foyers de jeunes plantes infectées qu'autour des foyers de plantes infectées plus âgées.

Mlle DE BRUIJN (1926) conclut à partir d'essais effectués en 1923 et 1924 que le feuillage de la Pomme de terre n'a pas la même sensibilité à tout âge. BEAUMONT (1934) fait remarquer que l'examen soigneux des résultats de Mlle DE BRUIJN ne semble pas confirmer cette conclusion.

BEAUMONT (1934) a dirigé tout une série d'expériences dans de nombreuses localités d'Angleterre en 1929 et 1930. Les résultats obtenus le conduisent à considérer qu'il faut faire intervenir dans l'interprétation des faits la notion nouvelle de *potentialité épidémique* (epidemic potentiality). La potentialité épidémique d'une culture de Pommes de terre c'est, en langage clair, son aptitude à subir une invasion. Tous les auteurs qui ont précédé BEAUMONT ont raisonné comme si cette aptitude ne dépendait que de la sensibilité des plantes. Elle dépend aussi, dans une très large mesure, de la densité de plantation, de la proximité des foyers primaires, de l'abondance des conidies, des conditions microclimatiques...

Pour BEAUMONT, nous sommes seulement fondés à dire que la potentialité épidémique d'une culture de Pommes de terre augmente avec l'âge de ces dernières. Par contre, rien ne prouve que cette augmentation de la potentialité épidémique soit la conséquence

[1] DE BARY est prudent dans ses affirmations : «Je considère comme *probable*, dit-il, que le *Phytophthora* croît plus facilement sur une plante ayant atteint le terme de son développement que chez de jeunes tiges et de jeunes feuilles. *Il serait intéressant mais difficile de l'établir par des expériences*».

[2] Pour DUCOMET la période critique est la floraison ou l'état physiologique qui lui correspond chez les variétés qui ne fleurissent pas. Cependant, cet auteur ne parle que d'une augmentation de «réceptivité» (et non de sensibilité) lorsque la plante approche de cette période, il est donc possible que dans leur fond ses idées soient voisines de celles de BEAUMONT.

d'un accroissement de la sensibilité des plantes. Elle serait plutôt due, pour cet auteur, à l'action des trois facteurs suivants :

1° Les chances d'extériorisation des foyers primaires augmentent au cours de la saison, les périodes favorables au développement du mycélium dans le tubercule et à son passage dans la tige ayant vraisemblablement un effet cumulatif;

2° Les plantes âgées sont soumises à des contaminations plus nombreuses que les plantes saines parce qu'elles ont davantage de feuilles;

3° Le feuillage touffu des plantes proches de la maturité crée des conditions microclimatiques favorables au développement de la maladie en maintenant au voisinage du sol de l'humidité et une certaine fraîcheur pendant les heures chaudes de la journée.

Il convient de signaler dès à présent que le deuxième facteur invoqué par Beaumont ne joue certainement pas le rôle que cet auteur a voulu lui attribuer. Si une plante jeune encore petite et une plante âgée et touffue sont placées dans des conditions de milieu identiques et à égale distance d'un foyer de contaminations, il est bien évident que les contaminations et plus tard les lésions seront plus nombreuses sur la seconde, mais le nombre total de lésions importe peu, dix lésions pourront noircir complètement puis tuer la petite plante, tandis que cent lésions passeront presque inaperçues sur la plante touffue. Ce qui caractérise le degré de l'attaque, ce qui crée l'impression d'ensemble immédiatement saisie par l'œil de l'observateur, c'est le nombre de lésions par unité de surface foliaire. Or, le facteur signalé par Beaumont ne tend qu'à égaliser ce nombre dans les deux cas.

Conclusions reposant sur les résultats d'expériences d'inoculation artificielle. — A première vue, il semble que les expériences d'inoculation artificielle devraient fournir une solution rapide et définitive du problème. Les résultats sont cependant assez difficiles à interpréter.

Vowinckel (1926), ayant inoculé des plantes à différents âges, observe que la proportion d'inoculations couronnées de succès est plus élevée pour les plantes âgées que pour les plantes jeunes. Malheureusement les conditions de température et d'humidité n'étaient probablement pas identiques dans les deux cas, étant donnée la technique suivie.

Reddick (1928) étudiant la variété *Ekishirazu*, très résistante au Mildiou, constate que l'on peut infecter les très jeunes feuilles et les extrémités de tiges ainsi que les jeunes semis (plantes ayant 4 à 6 feuilles). Les lésions obtenues à l'extrémité des tiges s'étendent rarement à plus de 2 centimètres vers le bas. A l'inverse de ce que laisseraient supposer les observations de Mickle, les tissus sont sensibles dans leur jeunesse et deviennent résistants par la suite [1].

D'après Muller (1931) toutes les variétés courantes sont aussi faciles à infecter artificiellement sur les jeunes pousses que sur les tissus plus âgés. Schilbersky (1928) inocule au même moment des Pommes de terre d'âges différents en les arrosant avec une émulsion de conidies. Il croit observer que la sensibilité augmente à l'approche de la maturité. Mlle Hough aurait fait, d'après Beaumont (1934), au cours de l'année 1930 des essais analogues à ceux de Schilbersky mais avec une technique beaucoup plus pré-

[1] Avec beaucoup de prudence, Reddick se garde de généraliser. Il relate même dans son mémoire une observation faite dans les champs et qui confirmerait plutôt la thèse de Vowinckel. Au cours d'une période de contaminations naturelles particulièrement intenses, les Pommes de terre d'un champ présentaient de fortes attaques sur leurs vieilles feuilles jaunies et tombantes, tandis que les jeunes feuilles étaient peu atteintes. La valeur d'une telle observation est d'ailleurs assez faible. On observe parfois des attaques où les feuilles du sommet sont beaucoup plus atteintes que les feuilles de base.

cise (les inoculations étaient faites une à une sur chaque plante en des points bien déterminés repérés par une marque à l'encre de Chine). Elle observa au contraire que l'intensité de l'attaque ne dépendait pas de l'âge des plantes.

Il ressort de l'examen des travaux cités que les conclusions des auteurs sont très contradictoires et qu'il est difficile de se faire, à priori, une opinion sur la question. Des essais, effectués en 1938, avaient permis à l'un de nous d'observer l'influence des conditions microclimatiques créées par la plante elle-même sur l'intensité des attaques. Il avait montré à ce propos qu'il importait de distinguer, à côté de la sensibilité ou aptitude physiologique à héberger le parasite, la réceptivité qui résulte de l'interaction de la sensibilité et des conditions microclimatiques créées par la plante elle-même. C'est alors qu'au cours de recherches bibliographiques effectuées en vue de présenter son travail, il fut frappé par les conceptions de Beaumont exposées plus haut. Il nous a semblé cependant que celles-ci, présentées seulement à titre d'hypothèses par leur auteur, demandaient à être confirmées par de nouvelles observations et par des expériences précises. C'est pourquoi nous avons entrepris en 1939 des essais ayant pour but de mettre en évidence l'influence des foyers primaires, de l'âge de la plante et des conditions microclimatiques sur la «potentialité épidémique» d'une culture de Pomme de terre.

Influence des foyers primaires sur le développement de l'épidémie.

Les expériences effectuées en 1938 [1] avaient déjà mis en évidence l'influence des foyers primaires (nombre et importance de ces foyers) sur la potentialité épidémique. En effet, le Mildiou s'était développé dans des terrains d'essais où nous avions planté un grand nombre de tubercules malades alors qu'il ne fit jamais son apparition dans les champs.

Nous avons répété des essais analogues au cours de l'été 1939. Un terrain de 20 mètres sur 20 mètres (voir le plan I) était divisé en quatre parcelles égales A, B, C, D. Les parcelles A et D étaient ensemencées avec des tubercules de la variété *Saucisse,* la parcelle B avec des tubercules de *Bintje*, et enfin la parcelle C avec des tubercules d'*Early rose.* Au milieu de chacune des parcelles et çà et là en d'autres points repérés par des piquets nous avions planté une vingtaine de tubercules inoculés artificiellement appartenant à la même varité que les tubercules sains voisins. Par exception le foyer de la parcelle A, ensemencée en *Saucisse,* était constitué par des tubercules de *Bintje* suspects (inoculation naturelle).

L'essai réussit moins bien qu'en 1938. Les tubercules de *Bintje* inoculés artificiellement (parcelle B) se montrèrent si sensibles à l'infection qu'ils pourrirent dans le sol sans avoir eu le temps de germer. Au contraire, les tubercules inoculés d'*Early rose* parurent résister à l'infection et ne donnèrent pas de pousses malades [2]. Dans ces conditions, deux grands foyers seulement sur quatre et quelques petits foyers provenant de tubercules inoculés disséminés çà et là (repérés par un piquet) purent jouer un rôle.

L'attaque de Mildiou apparut le 17 juillet dans les parcelles A et D sur les plantes des foyers et quelques plantes voisines. Les plantes du foyer D étaient particulièrement atteintes sur leurs feuilles de base. Quelques *Bintje* de la parcelle B, situées au voisinage de D ou de A présentaient des attaques sur les feuilles du sommet. Le tout premier

[1] *Ann. des Épip. et de Phytog.* N. S., tome V, fasc. 1. 1939.
[2] Les tubercules inoculés de cette même variété avaient donné de très bons résultats en 1938.

PLAN I

Essais d'écartements de Saucisse

Bintje (tubercules malades disséminés)

Essais d'écartements de Bintje

Essais d'écartements d'Early Rose

Early Rose (tubercules malades disséminés)

E1	E°1	S1	S°1	E'1	E°'1	S'1	S°'1
E4	E°4	S4	S°4	E'4	E°'4	S'4	S°'4
E2	E°2	S2	S°2	E'2	E°'2	S'2	S°'2
E3	E°3	S3	S°3	E'3	E°'3	S'3	S°'3

Foyer de Saucisse — Saucisse

Foyer de Bintje — Bintje

Foyer d'Early rose — Early rose

Foyer de Bintje suspectes — Saucisse

stade de l'invasion avait donc échappé à nos recherches puisque des contaminations secondaires avaient pu se produire [1].

L'attaque se poursuivit au cours des journées suivantes et gagna les parcelles C et B. Dans la parcelle C, l'invasion fut très lente et très progressive : le 25 juillet, les plantes contiguës à la parcelle D étaient encore seules atteintes, et la maladie ne se généralisa que dans les premiers jours d'août.

Le 8 août, lorsque les premières attaques de Mildiou furent observées dans les champs de la région de Versailles [2] les plantes de nos parcelles d'essais étaient toutes gravement attaquées et beaucoup avaient leurs fanes complètement grillées par la maladie (particulièrement dans les parcelles de *Saucisse*).

Ces résultats confirment pleinement ceux qui avaient été obtenus en 1938. Le Mildiou est apparu dans nos terrains d'essais vingt-deux jours plus tôt que dans les champs voisins, ce qui montre bien que la présence dans une culture de nombreux tubercules malades destinés à provoquer la formation de foyers primaires augmente considérablement la potentialité épidémique de celle-ci. Ce fait s'explique aisément si l'on songe que plus il y a de foyers, plus les conidies formées sont nombreuses et par conséquent plus il y a de chances pour qu'un grand nombre d'entre elles viennent se poser sur des organes soumis à des conditions microclimatiques favorables aux contaminations.

1.0.0	0.0.0	1.2.3	1.0.3	0.2.3	0.2.0	1.2.0	0.0.3
0.0.3	1.2.0	0.2.0	0.2.3	1.0.3	1.2.3	0.0.0	1.0.0

PLAN II

1 = Traitement effectué le 23 juin ; 2 = Traitement effectué le 17 juillet ;
3 = Traitement effectué le 8 août ; 0 = Traitement non effectué.
(Les parcelles teintées de gris ont été protégées contre le Mildiou.)

Il peut être intéressant de signaler que la création de foyers artificiels par plantation de tubercules infectés dans des terrains d'essais judicieusement choisis (zones favorables au Mildiou, telles que les bas-fonds humides) peut constituer une technique précieuse pour les avertissements agricoles, car elle permet d'observer le premier départ de la maladie dans des terrains où la potentialité épidémique est maximum. Faute de réaliser ces conditions, on risque en effet d'effectuer le premier traitement d'une façon trop tardive.

Ainsi, en 1939, les résultats obtenus dans les parcelles d'essais de traitements [3] (plan II) nous ont montré qu'une pulvérisation de bouillie bordelaise effectuée le

[1] Il est intéressant de noter à ce sujet une observation faite en serre la même année. Un tubercule inoculé de la variété *Institut de Beauvais* nous donna quelques pousses saines qui atteignirent un développement normal et une pousse ne dépassant le sol que de quelques centimètres, dont les feuilles supérieures, quoique restées vertes, paraissaient desséchées et flétries. Une foliole à la base de cette pousse était normalement colorée en vert et présentait sur tout son pourtour un abondant duvet de conidiophores (sortant par la tranche de la feuille). Si l'on pouvait prouver l'existence, dans la nature, de lésions primaires aussi peu visibles, on comprendrait aisément pourquoi les toutes premières attaques passent inaperçues.

[2] Et en particulier au Centre national de Recherches Agronomiques.

[3] Ces parcelles étaient éloignées des terrains d'essais renfermant des tubercules contaminés artificiellement et le Mildiou y ait son apparition comme dans les champs le 8 août.

17 juillet au moment où le Mildiou faisait son apparition dans les terrains comportant des foyers artificiels avait assuré aux plantes une protection très satisfaisante contre l'attaque du 8 août : dans les parcelles qui n'avaient reçu que ce traitement, les plantes étaient en effet restées vertes jusqu'à la fin du mois d'août. Au contraire, un traitement effectué le 8 août au moment où les premiers foyers de contamination avaient été observés à la fois dans les champs et dans le terrain d'essais de traitements s'est montré sans effet : les parcelles qui n'avaient reçu que ce traitement furent aussi fortement attaquées que les témoins non traités. Dans la région de Versailles, les cultivateurs qui ont attendu le 8 août pour faire des traitements ont eu leur champ complètement grillé. Il est évident que les premières contaminations secondaires se sont faites avec une grande rapidité ce qui est certainement en relation avec l'existence d'un grand nombre de foyers primaires provenant des nombreux tubercules malades qui avaient été plantés cette année. En l'occurrence, la technique des foyers artificiels a donc rendu de grands services puisqu'elle a fourni la seule donnée permettant de traiter à temps. Il serait cependant prudent de la soumettre à de nouvelles épreuves dans le but de s'assurer si le hasard n'a pas joué en sa faveur. De plus, elle est assez délicate à manier, car, lorsque l'inoculation n'est pas assez ménagée, les tubercules pourrissent dans le sol et ne lèvent pas, comme cela s'est produit cette année avec nos tubercules de *Bintje*.

Influence de l'état de maturité de la plante sur le développement de l'épidémie.

En même temps que les essais précédents, nous avons entrepris en 1939 des expériences ayant pour but de vérifier s'il est bien exact que la potentialité épidémique des jeunes plantes soit plus faible que celle des plantes âgées [1]. Dans le cas où cette loi nous paraîtrait vérifiée, nous nous proposions de déterminer si l'augmentation de la potentialité épidémique chez les plantes, à l'approche de la maturité, n'était pas simplement due à l'apparition de conditions microclimatiques de plus en plus favorables au cours du développement du feuillage qui maintient de plus en plus d'ombre, d'humidité et de fraîcheur sur les feuilles moyennes et inférieures pendant les heures chaudes de la journée. Dans ce but, nous avons cherché à créer artificiellement sur les jeunes plantes des conditions microclimatiques comparables à celles qui sont réalisées sur les feuilles moyennes et inférieures des plantes âgées en tendant au-dessus d'elles des toiles à sac pendant les heures chaudes de la journée. Nous avons ensuite comparé les attaques de ces plantes avec celles de témoins du même âge non ombragés et celles de plantes plus âgées ombragées et non ombragées.

Ces expériences ont été entreprises sur un deuxième terrain de 10 mètres sur 20 mètres contigu au premier et bordé au Nord par un troisième terrain contenant de nombreux tubercules inoculés ayant donné naissance à des foyers. Ce sont ces foyers qui ont apporté le matériel contaminant dont nous avions besoin pour l'essai envisagé qui était effectué avec des tubercules sains. On verra d'après les résultats que les contaminations ont été dans l'ensemble très homogènes.

Les sillons tracés sur le terrain étaient dirigés Est-Ouest et distants de 0 m. 60. Les tubercules étaient déposés dans ces sillons tous les 0 m. 40.

[1] Nous nous plaçons ici dans le cas où les plantes jeunes et âgées sont soumises à des conditions de contamination identiques de façon à éliminer l'effet de l'extériorisation des foyers primaires.

Le plan I montre que les huit premiers sillons étaient ensemencés en *Early rose*, les huit suivants en *Saucisse*. Le dix-septième sillon, non ensemencé, formait une allée à la suite de laquelle on retrouvait à nouveau huit sillons d'*Early rose* puis huit sillons de *Saucisse*. Chaque sillon était divisé en quatre parties égales dont la première fut ensemencée le 21 avril, la seconde le 22 juin, la troisième le 6 mai et la quatrième le 31 mai. On se trouvait donc finalement en présence de deux parcelles d'*Early rose* et de deux parcelles de *Saucisse* ensemencées par quarts à quatre dates différentes.

Par temps ensoleillé, on disposait de 9 heures à 18 heures sur la moitié de chacune de ces parcelles en direction Nord-Sud, une toile à sac [1] tendu horizontalement à une hauteur de 0 m. 80 au-dessus du sol [2].

Le Mildiou apparut le 17 juillet sur quelques rares plantes qui semblaient réparties au hasard. A partir de cette date des notations fréquentes ont été faites et nous portons sur le tableau suivant la situation telle qu'elle se présentait le 25 juillet. Dans ce tableau, la notation des parcelles est la même que dans la planche I. La lettre majuscule indique la variété plantée dans la parcelle ; E pour *Early rose* et S pour *Saucisse;* la lettre O portée en exposant signale les parcelles ombragées, les indices caractérisent les dates de plantation : 1, 21 avril ; 2, 6 mai ; 3, 31 mai ; 4, 22 juin. Chaque combinaison étant répétée deux fois porte un prime pour les parcelles situées à l'Est.

E_1 : Quelques attaques disséminées.	E'_1 : Attaque de tous les pieds surtout contre $E^{o\prime}_1$.	E^{o}_1 : 9 pieds attaqués disséminés.	$E^{o\prime}_1$: Quelques pieds attaqués dont 1 très gravement.
E_4 : *Un pied attaqué au voisinage de E^{o}_4.*	E'_4 : *Un pied attaqué contre $E^{o\prime}_4$.*	E^{o}_4 : 3 pieds attaqués disséminés.	$E^{o\prime}_4$: 6 pieds disséminés.
E_2 : 2 *pieds attaqués au voisinage de E^{o}_2.*	E'_2 : 4 à 5 pieds très peu atteints disséminés.	E^{o}_2 : 5 pieds attaqués disséminés.	$E^{o\prime}_2$: 8 pieds disséminés.
E_3 : 2 *pieds attaqués contre E^{o}_3.*	E'_3 : 3 pieds attaqués.	E^{o}_3 : 6 pieds attaqués disséminés.	$E^{o\prime}_3$: 7 pieds disséminés.
S_1 : 4 pieds attaqués disséminés.	S_1 : Attaque disséminée faible.	S^{o}_1 : Nombreux pieds attaqués disséminés.	$S^{o\prime}_1$: 5 pieds attaqués disséminés.
S : 0 pied attaqué.	S'_4 : 2 *pieds attaqués contre $S^{o\prime}_4$ et 2 contre $E^{o\prime}_4$.*	S^{o}_4 : 3 pieds attaqués disséminés.	$S^{o\prime}_4$: 1 pied attaqué.
S : *Toute la ligne contre S^{o}_2 est attaquée.*	S'_2 : Quelques pieds attaqués disséminés.	S^{o}_2 : 6 pieds attaqués disséminés.	$S^{o\prime}_2$: 1 pied attaqué.
S : *Toute la ligne contre S^{o}_3 est attaquée.*	S'_3 : 5 pieds attaqués disssé-minés.	S^{o}_3 : 2 pieds attaqués.	$S^{o\prime}_3$: Quelques pieds attaqués disséminés.

Les parcelles en italique sont celles où les pieds atteints étaient situés tout contre une parcelle ombragée. Ces pieds recevaient de l'ombre le matin ou le soir suivant leur situation, on ne peut donc en tenir compte et tout se passe comme s'il n'y avait pas de pieds attaqués dans ces parcelles. Les parcelles primées étant plus proches des foyers de contamination ont été très attaquées.

L'examen de ce tableau montre que, dans l'ensemble, les plantes ombragées ont été attaquées en plus grand nombre, au début de l'épidémie, que les plantes soumises à l'insolation directe. Le degré d'attaque des pieds atteints était le même à l'ombre et en lumière directe pour les plantes âgées [3], au contraire les plantes jeunes étaient en général plus fortement attaquées à l'ombre qu'en lumière directe. Enfin, dans tous les cas, les plantes âgées et touffues étaient plus atteintes que les plantes jeunes (lésions plus denses sur le feuillage).

(1) Les toiles utilisées laissaient passer 28 p. 100 de la lumière solaire.

(2) Ces toiles étaient tendues sur des lattes horizontales soutenues par des piquets. Un dispositif d'œillets permettait de les fixer ou de les enlever très rapidement. L'ombrage n'étant pas permanent, les plantes ombragées étaient soumises aux rosées et à la pluie dans les mêmes conditions que les autres plantes.

(3) Ou, plus exactement, les différences n'étaient pas appréciables.

Les jours suivants, l'intensité de la maladie augmenta dans des proportions telles que toute numération précise devenait impraticable. Néanmoins, un examen attentif du terrain a permis de faire les observations suivantes : les plantes les plus âgées (semis 1 et 2) déjà très touffues étaient fortement attaquées, aussi bien en dehors des toiles que sous les toiles. Les plantes les plus jeunes (semis 3 et 4) devinrent toutes malades en très peu de jours, mais le nombre de lésions par pied était nettement plus élevé dans les parties ombragées où l'on observait de nombreuses plantes complètement noircies et grillées; au contraire, l'attaque était bénigne sur celles qui étaient exposées à la lumière directe. Contrairement à ce qui s'était passé en 1938, aucune différence sensible ne pouvait être notée dans le comportement des deux variétés dont le feuillage avait un développement analogue. A partir du 8 août, lorsque le Mildiou apparut dans les champs, il y eut une recrudescence d'attaque sur tous les pieds quel que soit leur âge et très rapidement un grillage général des plantes s'ensuivit.

Les résultats peuvent donc se résumer comme suit : au début de l'invasion alors que les conditions climatologiques étaient peu favorables, les plantes âgées étaient plus attaquées que les plantes jeunes. La création artificielle sur les jeunes plantes de conditions microclimatiques plus favorables au développement du Mildiou, augmente l'attaque sur ces dernières, rendues ainsi plus réceptives. L'attaque sur les plantes âgées, se créant par elles-mêmes le microclimat favorable grâce à l'abondance de leur feuillage, n'était pas modifiée d'une façon sensible par l'ombrage.

Influence de l'écartement des plantes sur l'importance de l'attaque.

Dans une parcelle contiguë à celles où étaient effectués les essais que nous venons de relater, nous avons entrepris des essais d'écartement sur les trois variétés *Bintje*, *Early rose* et *Saucisse*. La distance entre les lignes était dans tous les cas de 0 m. 60 et l'écartement des plantes sur la ligne de 0 m. 20, 0 m. 30 et 0 m. 60 (3 lignes pour chaque écartement; les appréciations étaient faites par l'examen de la ligne médiane). Tous les tubercules plantés étaient sains. L'attaque venait de foyers disposés au voisinage.

L'attaque débuta le 17 juillet par quelques rares taches sur des *Early rose* plantées à intervalles de 0 m. 20, les *Saucisse* et les *Bintje* étaient complètement indemnes.

Le 25 juillet, les résultats se répartissaient comme suit :

Saucisse : écartement 0 m. 20 : faible attaque disséminée;
— 0 m. 30 : attaque très faible;
— 0 m. 60 : indemne.
Bintje[1] : écartement 0 m. 20 : rares attaques;
— 0 m. 30 : indemne;
— 0 m. 60 : indemne.
Early rose : écartement 0 m. 20 : attaque assez forte;
— 0 m. 30 : attaque faible;
— 0 m. 60 : indemne.

[1] La parcelle de *Bintje* était la plus éloignée des foyers de contamination.

L'attaque augmenta lentement jusqu'au 8 août, l'influence de l'écartement restant toujours aussi nette.

A partir du 8 août, date de l'apparition du Mildiou dans les champs, l'attaque s'aggrava et se termina par un grillage général des fanes. Ce grillage débuta sur les plantes

les plus serrées (0 m. 20 et 0 m. 30) et ne se produisit qu'une huitaine de jours plus tard sur les plus écartées (0 m. 60).

Conclusions.

Les résultats de nos essais soulignent l'importance des deux faits suivants :

1. La plantation de nombreux tubercules malades a permis, dans nos expériences, de hâter considérablement le départ de l'épidémie. Ce fait montre que la potentialité épidémique augmente dans le même sens que le nombre des foyers primaires — toutes choses égales d'ailleurs — et confirme indirectement la première hypothèse de Beaumont : en effet, au fur et à mesure que la saison s'avance, l'apparition dans les cultures de foyers primaires de plus en plus nombreux augmente la potentialité épidémique de celles-ci indépendamment de toute influence directe de l'âge des plantes.

2. Les essais de semis échelonnés montrent que les plantes âgées sont plus réceptives que les plantes jeunes. Cette augmentation de la réceptivité peut s'expliquer en tenant compte uniquement des conditions microclimatiques spéciales, créées par le feuillage des plantes à l'approche de la floraison. A ce moment, en effet, le feuillage atteint son complet développement et favorise ainsi le développement du parasite : le maintien de l'humidité apportée par la rosée ou la pluie et d'une certaine fraîcheur favorise la formation puis la germination des conidies et zoospores et s'oppose, aux heures les plus ensoleillées de la journée, à des élévations de température trop sévères, capables de nuire au développement du mycélium ou même de tuer ce dernier[1].

Il n'est donc nullement nécessaire d'admettre que les Pommes de terre subissent, au moment de la floraison, des modifications physiologiques se traduisant par une augmentation de sensibilité pour expliquer qu'elles soient plus facilement attaquées à partir de ce stade. Les auteurs qui ont admis cette augmentation de sensibilité en se basant uniquement sur des observations faites dans les champs ou dans des parcelles de semis échelonnés ont en réalité confondu la sensibilité avec la potentialité épidémique.

De plus la troisième partie de notre étude montre que l'écartement des plantes peut avoir une influence notable sur l'évolution de l'épidémie. Les Pommes de terre sont attaquées d'autant plus tôt et d'autant plus gravement qu'elles sont plantées d'une façon plus dense. Ceci confirme l'importance des conditions microclimatiques : les plantes serrées ont des fanes très denses, très touffues et réalisent au maximum le microclimat favorable à la maladie. L'influence de la densité de plantation sur le développement du Mildiou est fort importante à considérer au point de vue pratique car les traitements sont d'autant plus difficiles à effectuer d'une façon correcte et efficace que les plantes sont plus serrées les unes contre les autres.

Il est possible de résumer les faits acquis en disant que l'apparition d'une épidémie dans une culture est sous la dépendance des quatre facteurs suivants :

1. Sensibilité de la variété cultivée	Réceptivité.	Potentialité épidémique.
2. Développement du feuillage des plantes (microclimat).		
3. Abondance des foyers primaires		
4. Conditions climatologiques générales (température et humidité atmosphériques).		

[1] En se reportant à notre article de 1939 on pourra voir qu'après le départ de la maladie, le champignon avait été tué au cours d'une période de temps chaude et ensoleillée sur des plantes au feuillage peu développé alors qu'il avait continué à se développer normalement sur des plantes touffues.

Ces quatre facteurs sont interdépendants, c'est-à-dire que la valeur de l'un, nécessaire pour qu'une invasion se produise, dépend de la valeur des trois autres. C'est ainsi par exemple que la présence d'une grande quantité de foyers primaires dans une culture permet l'apparition d'une épidémie sous l'effet de conditions climatologiques générales insuffisantes pour produire le même résultat dans des cultures où les foyers primaires sont moins nombreux (à réceptivité égale des plantes) comme nous avons pu le constater en 1938 et 1939. De même, à sensibilité égale, les plantes touffues ou peu écartées pourront être fortement atteintes dans des conditions climatologiques insuffisantes pour provoquer l'attaque de plantes moins serrées ou dont le feuillage est peu développé. Les résultats obtenus cette année le démontrent bien. Enfin, lorsque les conditions climatologiques générales sont très favorables, l'action des facteurs microclimatiques s'atténue jusqu'à s'annuler et les différences d'attaque en fonction de la sensibilité diminuent également.

BIBLIOGRAPHIE.

De Bary (A.). — 1876 Researches into the nature of potato fungus (*Phytophthora infestans*). [*Journ. Roy. Agric. Soc. Engl.*, XII, 239.]

Beaumont (A.). — 1934. On the relation between the stage of development of the potato crop and the incidence of blight (*Phytophthora infestans*). [*Ann. of Appl. Biology*, vol. XXI, n° 1, 23.]

Botjes (O.). — 1925. Onderzoek naar de vetbaarheid van aardappelsorten voor de wratziekte in de Jaren 1922-24. (*Tijdsch. o. Plantenziekten*, XXXI, 31.)

De Bruijn (Hl. G.). — 1926. Waarnemingen over de vatbaarheid van het loof van de aardappelplant voor de aardappelziekte. (*Ibid.*, XXXII, 1-29.)

Ducomet (V.). — Rapport sur l'établissement d'un service d'avertissements contre le Mildiou de la Pomme de terre. (*Inédit.*)

Ériksson (J.). — 1917. Développement primaire du Mildiou (*Phytophthora infestans*) au cours de la végétation de la Pomme de terre. (*Rev. gén. bot.*, XXIX, 257.)

Hecke (L.). — 1898. Untersuchungen über *Phytophthora infestans* de Bary als Ursache der Kartoffelkrankheit. (*Journ. f. Lanwirtschaft*, XLVI, 71 und 97.)

Jones (L. R.). — 1905. Disease resistance of potatoes. (*U. S. Dept. Agric. B. P. I. Bull. n° 87.*)

Kuhn (J.). — Bericht über Versuche zür Prüfung des Gulich'sehen Verfahrens bei Anbau der Kartoffel. (*Ber. a. d. Phys. Lab. u. d. Versuchsanstalt d. Landw. Inst. d. Univ.* Halle I.)

Limasset (P.). — 1939. Recherches sur le *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. (*Ann. des Epip. et de Phytog. N. S.*, tome V, fasc. I.)

Lohnis (M. P.). — 1922. Onderzoek over *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary op de aardappelplant. (*Pboefschrift. Utrecht.* Wageningen.)

Mickle (J.). — 1845. Potato Murrain. (*Gard. Chron.* V. 658.)

Muller (K. O.). — 1928. Ueber die züchtung Krantfäuleresistenter Kartoffel-sorten (Vorläufize Mitteilung). [*Zeits. f. Pflanzenzüchtung XIII*, 143-56.]

Muller (K. O.). — 1930. Ueber die Phytophthora resistenz der Kartoffel und ihre Vererbung (Zusleich ein Beitrag zur Frase Polyploïdie bei der Kartoffel). [*Angew. Bot.*, XII, 299-324.)

Muller (K. O.) .— 1931. Ueber die Entwicklung von *Phytophthora infestans* auf anfälligen und wider standsfähigen Kartoffelsorten. (*Arb. Biol. Amst. Dahlem.*, XVIII, 465-505.]

Perret (Cl.). — Les maladies de la Pomme de terre dans le Forez en 1927. (*Rev. Path. Vég. et Ent. Agric.*, XIV, 259-66.)

Pethybridge (G. H.). — 1910. Potato diseases in Ireland. (*Journ. Dept. Agric. and Techn. Inst. Ireland.*, X, 244.)

Reddick (D.). — 1928. Blight-resistant potatoes. (*Phytopath.*, XVIII, 483-502.)

Reddick (D.). — 1930. Frost tolerant and blight resistant potatoes. (*Ibid.*, XX, 987-91.)

Schilberszky (K.). — 1928. Die Oekologie des Kartoffelpilzes. (*Phytophthora infestans* de Bary) [60 p. Budapest.]

Vowinckel (O.). — 1926. Die anfalligkeit deutscher Kartoffelsorten gegenüber *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, unter besonderer Berücksichtigung der untersuchungs methoden. (*Arb. Biol. Amst.*, Dahlem, XIV, 588, 641.)

ESSAI D'IDENTIFICATION

DES ORGES CULTIVÉES EN FRANCE,

par P. Bergal et L. Friedberg,

Station centrale d'Amélioration des Plantes de grande culture.

INTRODUCTION.

L'orge, avec une production annuelle de 10 à 12 millions de quintaux, ne vient en France qu'au troisième rang des céréales cultivées, très loin derrière l'avoine et surtout le blé. La superficie cultivée oscille entre 700.000 et 800.000 hectares dont 150.000 à 200.000 sont consacrés aux orges d'hiver ou escourgeons.

La brasserie n'absorbant annuellement que 2,5 à 3 millions de quintaux, la plus grosse partie de notre production est consommée sur place, pour l'alimentation des animaux, et il n'y a pas, comme pour le blé, l'avoine ou le maïs, de marché important et régulier de cette céréale. C'est vraisemblablement à cette absence de transactions commerciales importantes qu'est dû le peu d'intérêt accordé jusqu'ici par l'agriculteur au choix des semences, comme le peu d'empressement mis par les sélectionneurs français à s'occuper de l'amélioration de cette céréale.

Trop souvent, dans les régions de culture des escourgeons, on ne cultive que des populations de pays, qui n'ont été l'objet d'aucune sélection et qui sont sensibles à la verse et aux maladies, notamment au charbon. Les seuls efforts faits en France sont dus à la Maison Vilmorin (*Orge Albert, Première à barbes lisses*) et à M. Brétignière (*Escourgeon hâtif de Grignon* et *Escourgeon demi-hâtif des Tourettes*), ils sont loin d'être comparables à ce qui a été fait pour le blé et l'avoine.

Pour les orges de printemps destinées à la brasserie, le travail d'amélioration est poursuivi méthodiquement depuis 1903, par la Société d'Encouragement à la Culture des Orges de Brasserie (S. E. C. O. B. R. A.). Cette Société a obtenu et éprouvé, dans différentes régions de France, des variétés qui donnent satisfaction à la fois au cultivateur et au malteur. Mais, étant donné le faible pourcentage d'orge utilisé en malterie et l'absence de toute réglementation du commerce des semences d'orge, cette initiative ne parvenait guère à réduire le désordre qui régnait dans le choix des variétés et la vente des semences. Dans certaines régions, les malteurs continuaient à faire multiplier

autour d'eux des lots d'orge à malter importés de l'étranger, surtout de Tchécoslovaquie et de Pologne, sans se préoccuper de la pureté de la variété et de son adaptation à la région considérée. De même, de nombreux commerçants importaient chaque année des semences de variétés étrangères réputées, sans se préoccuper de savoir ce que ces variétés étaient susceptibles de donner chez nous. On trouvait donc en culture, à côté des populations « de pays » et des orges sélectionnées par la S. E. C. O. B. R. A., un grand nombre de variétés anglaises, danoises, suédoises, allemandes, polonaises et tchécoslovaques, la plupart du temps en mélange.

Pour remédier à cette situation préjudiciable aux producteurs et aux sélectionneurs sérieux, le Comité de Contrôle des Semences a proposé une réglementation du commerce des semences d'orge [1], analogue à celle qui existait déjà pour le blé. Cette réglementation ne peut être efficace que si l'inventaire des variétés cultivées a été fait et si l'on dispose de procédés de détermination suffisamment précis pour permettre le contrôle de l'identité et de la pureté des semences offertes à la culture.

C'est à cette étude des variétés d'orge, à la recherche de caractères distinctifs facilement utilisables, que nous nous sommes livrés. M. Alabouvette, directeur de la Station centrale d'Amélioration des Plantes de Versailles, a pris en 1933 l'initiative de ce travail et pendant quatre ans nous a guidés de ses conseils. Nous sommes heureux de lui en exprimer notre gratitude.

Dans le présent exposé, nous ferons connaître les résultats obtenus. Nous espérons, en particulier, apporter des moyens pratiques de détermination pour la majorité des orges cultivées en France.

LES CLASSIFICATIONS DES ORGES CULTIVÉES.

L'aire culturale de l'orge dépasse largement celle de toutes les autres céréales, aussi bien en latitude qu'en altitude. Il n'est donc pas étonnant que l'on rencontre une très grande diversité de formes, adaptées aux climats et aux sols des différentes régions. Ces formes ont été réunies et étudiées par de nombreux botanistes et agronomes.

Les botanistes se sont surtout préoccupés de grouper toutes les orges connues en espèces, sous-espèces et variétés, à rechercher les liens de parenté unissant les différentes espèces ainsi que leurs relations avec les espèces sauvages. Ils ont utilisé pour cela un petit nombre de caractères morphologiques, peu fluctuants et aisément observables.

Les agronomes se sont davantage intéressés aux caractères physiologiques qui conditionnent l'utilisation de telle ou telle race dans un milieu donné. Ils ont ainsi été amenés à distinguer, dans une même variété botanique, des races culturales, sortes ou lignées, dont la détermination n'est pas toujours facile par la seule observation des caractères morphologiques.

Classification botanique des orges cultivées en France.

On s'accorde généralement aujourd'hui pour ranger toutes les orges cultivées dans une seule espèce botanique : *Hordeum sativum* Jess. dont le seul parent sauvage le plus proche actuellement connu est *Hordeum spontaneum* C. Koch. Pourtant Vavilov (21)

[1] Décret du 7 avril 1937.

attribue aux orges cultivées deux centres d'origine distincts : l'un au Nord-Est de l'Afrique, l'autre dans le Sud-Est de l'Asie. A chaque centre correspond un groupe particulier d'orges. La séparation effectuée par Vavilov trouve une confirmation dans le fait que la descendance des croisements entre orges de groupes différents présente une certaine stérilité que l'on ne trouve pas à la suite des croisements entre orges appartenant au même groupe.

Nous n'entrerons pas dans le détail des classifications botaniques proposées par différents auteurs (5-7-8-15-26). Toutes reposent sur l'utilisation des caractères suivants : fertilité des épillets, présence et longueur des barbes, présence de «capuchon» à la place de barbes, compacité de l'épi, couleur de l'épi, adhérence du caryopse aux glumelles, développement et anomalie des glumes, barbes lisses ou barbes rugueuses. Elles ne diffèrent que par l'ordre de subordination des caractères et par l'importance attribuée aux groupements obtenus.

En France, les orges cultivées sont toutes à épi blanc et barbu, et peuvent être ainsi classées :

a. Tous les épillets sont fertiles et pourvus de longues barbes :

Orges à six et à quatre rangs.......................... *Hordeum hexastichum* L.

b. Les épillets médians sont seuls fertiles et pourvus de longues barbes :

Orges à deux rangs.................................. *Hordeum distichum* L.

En faisant intervenir la compacité de l'épi (longueur des articles du rachis) et l'adhérence du caryopse aux glumelles (grain nu ou vêtu), ces deux sous-espèces peuvent être divisées de la façon suivante :

Hordeum hexastichum L.	Épi blanc, barbu, très compact (pyramidal), grain vêtu............	Var. *pyramidatum* Kcke.
	Épi blanc, barbu, demi-compact (bords parallèles), grain vêtu.....	Var. *parallelum* Kcke.
	Épi blanc, barbu, lâche, grain vêtu..	Var. *pallidum* Kcke.
	Épi blanc, barbu, lâche, grain nu....	Var. *coeleste* L.
Hordeum distichum L....	Épi blanc, barbu, très compact (pyramidal), grain vêtu............	Var. *zeocrithum* L.
	Épi blanc, barbu, demi-compact (épi dressé), grain vêtu..............	Var. *erectum* Schubl.
	Épi blanc, barbu, lâche (épi arqué), grain vêtu......................	Var. *nutans* Schubl.
	Épi blanc, barbu, lâche, grain nu...	Var. *nudum* L.

La séparation des orges ayant tous leurs épillets fertiles en orges à 6 rangs et en orges à 4 rangs, bien que courante dans la pratique agricole et admise dans certaines classifications botaniques, nous paraît devoir être abandonnée. Elle risque, en effet, de créer une certaine confusion en laissant supposer que dans les orges à 4 rangs, les trois épillets d'un même article du rachis ne sont pas tous fertiles. De plus, dans beaucoup de cas, il est difficile de rapporter, soit aux orges à 6 rangs, soit aux orges à 4 rangs, les épis

demi-compacts du type *parallelum*. La distinction basée sur la compacité, bien que peu précise, ne présente pas ces inconvénients.

Classifications agronomiques.

Dans tous les pays où la culture de l'orge revêt quelque importance, on s'est, depuis longtemps, préoccupé de décrire les variétés, races ou sortes utilisées par les agriculteurs. Les classifications agronomiques ont fatalement un caractère local et provisoire, car la liste des variétés adoptées peut différer d'un moment à l'autre, de nouvelles venant se substituer ou s'ajouter aux anciennes.

A mesure que se sont perfectionnées les méthodes d'amélioration des plantes, la notion de variété a considérablement évolué. Tandis que les anciennes variétés étaient des populations «de pays» n'ayant subi d'autre sélection que la sélection naturelle, les races actuelles tendent, de plus en plus, par suite de la pratique de la sélection généalogique, à se rapprocher de la lignée pure au sens de Johannsen. Il en résulte que les descriptions actuelles, portant sur un matériel plus homogène que par le passé, peuvent être plus précises. De plus, les travaux de génétique appliquée au perfectionnement des espèces végétales ont conduit à la recherche et à la découverte de caractères morphologiques de plus en plus nombreux. L'analyse de la descendance de nombreux croisements a permis aussi de mieux connaître les caractères héréditaires, ce qui contribue encore à accroître les possibilités de décrire avec précision telle ou telle variété cultivée. Lorsqu'on examine les classifications agronomiques successives, françaises ou étrangères, on retrouve les différentes étapes de cette évolution.

Dans la période qui a précédé les travaux de Neergaard, les descriptions étaient basées en premier lieu sur les caractères botaniques, puis, pour séparer les différentes races culturales appartenant à une même variété botanique, on faisait surtout appel aux caractères physiologiques. C'est ainsi que Heuzé, en 1872 (4), décrivait 5 orges à deux rangs de printemps en utilisant surtout la précocité, la productivité et les exigences culturales. Körnicke et Werner, en 1885 (5), donnaient une description beaucoup plus complète, dans laquelle figurent les caractères végétatifs (port et couleur des feuilles, tallage, hauteur et grosseur de la paille, etc.), le rendement, la durée de végétation et les exigences des très nombreuses variétés étudiées. Étant donné que beaucoup de caractères végétatifs sont sous la dépendance des conditions du milieu, les descriptions de Körnicke et Werner ne peuvent être utilisées pour la détermination d'une variété que si l'on peut procéder à un essai cultural et si l'on dispose de variétés étalons.

Th. Brunn von Neergaard et ses successeurs, au laboratoire de Svalöf, ont fait faire des progrès importants aux méthodes de description des sortes d'orges en même temps qu'à leur amélioration. En 1888, Neergaard a mis en évidence les caractères du grain qui permettent de subdiviser les variétés botaniques en quatre groupes A, B, C, D. Il a montré également le parti que l'on pouvait tirer de la biométrie pour différencier les sortes et il a été le premier à définir, en la chiffrant, la compacité des épis déjà utilisée dans les classifications de Schubler (1) et de Voss (6).

A la même époque, Atterberg (7) précisait certains caractères des grains et distinguait trois groupes d'orges d'après la forme et les particularités de la base du grain (*verum*, *spurium* et *falsum*). Il confirmait la valeur des caractères de Neergaard, mais adoptait une définition de la compacité un peu différente.

Broïli (10), appliquant à l'étude des orges allemandes les méthodes de Neergaard et

d'Atterberg, était amené à faire des réserves sur la valeur de certains caractères de Neergaard. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce sujet dans un chapitre ultérieur.

En France, en 1908, Blaringhem (12) faisait appel, pour définir les différentes sortes pédigrees, aux caractères de Neergaard et aux polygones de variation de différents caractères fluctuants (compacité, nombre de grains par épi, taille de la plante, poids des épis).

En 1921, Wiggans (17) étudie les orges cultivées aux États-Unis. La séparation des sortes cultivées appartenant à un même groupe botanique est basée entièrement sur les caractères végétatifs et culturaux : port de l'épi, dates d'épiaison et de maturité, forme et dimensions des feuilles, hauteur de la plante, longueur du dernier entre-nœud, productivité et composition du grain.

En 1924, Miège (18), dans une étude consacrée aux orges du Maroc, où les « six rangs » dominent, attire l'attention sur de nombreux petits caractères de l'épi et du grain qui n'étaient pas jusque là pris en considération (longueur et aspect du premier entre-nœud du rachis, collerette de la base de l'épi, couleur et fragilité du rachis). Il y ajoute des caractères végétatifs (tallage, pilosité des gaines et des feuilles, oreillettes, etc.) et de nombreuses mensurations et pesées.

Plus récemment, J.-A. Huber (27) a apporté une intéressante classification des orges de brasserie allemandes, basée exclusivement sur les caractères de l'épi et du grain. Il fait appel notamment à la denticulation de la nervure médiane de la barbe, à la forme et à la courbure des épillets stériles, à la longueur relative des deux glumelles de l'épillet stérile, et parvient à séparer ainsi une trentaine de variétés cultivées sans avoir recours à la biométrie.

Enfin, pendant la rédaction de ce travail [1], est parue une classification et identification de quelques variétés anglaises à deux rangs due à G. D. H. Bell (31). Cet auteur insiste d'abord sur les caractères du grain (forme, caractères de Neergaard, longueur des baguettes, pigmentation des nervures des glumelles, forme de la base du grain, denticulation de la nervure médiane de la barbe), puis passe en revue les caractères végétatifs qui peuvent permettre d'arriver à l'identification des variétés.

L'étude des variétés cultivées en France, à laquelle nous nous sommes livrés, nous a amenés à reprendre tous les caractères signalés par les auteurs précédents et à chercher s'il n'existait pas d'autres particularités de l'épi et du grain susceptibles d'être employées pour distinguer les variétés sans avoir recours à l'essai cultural ou à l'établissement toujours long et parfois incertain de polygones de variation. De plus, nous avons contrôlé par la culture les identifications effectuées à partir des caractères de l'épi ou du grain, ce qui nous a amenés à effectuer une revision des caractères végétatifs pouvant servir à la reconnaissance des variétés.

CARACTÈRES DISTINCTIFS

DES VARIÉTÉS D'ORGE CULTIVÉES EN FRANCE.

Au cours de ce chapitre, nous examinerons successivement les caractères du grain et de l'épi, puis les caractères végétatifs, enfin les caractères physiologiques utilisables pour la séparation des variétés d'orge (il s'agit uniquement de variétés en lignée pure).

[1] En raison des circonstances la publication de ce travail rédigé en 1938, a été retardée.

Caractères du grain.

Caractères de Neergard.

En 1888, Von Neergaard a montré que la forme et la longueur des poils qui recouvrent la baguette du grain d'orge peuvent permettre de classer les orges en deux catégories :

— celles dont la baguette est couverte de poils longs et droits;
— celles dont la baguette est couverte de poils courts et frisés.

Il s'est assuré que tous les grains d'une même plante d'orge, ainsi que tous leurs descendants, présentaient le même type de baguette. De plus, il a signalé que les nervures latérales dorsales les plus proches de la nervure médiane sont tantôt lisses, tantôt couvertes d'épines dont le nombre et la grosseur varient avec les sortes. Ce caractère est indépendant de celui de la baguette, de sorte que les orges peuvent être séparées en quatre groupes de la façon suivante (fig. 1) :

1. Poils de la baguette, longs et droits :
   Nervures latérales dorsales sans épines : type A.
   Nervures latérales dorsales avec épines : type B.

2. Poils de la baguette, courts et frisés :
   Nervures latérales dorsales sans épines : type C.
   Nervures latérales dorsales avec épines : type D.

La plupart des auteurs qui ont étudié les orges ont adopté ce mode de séparation. Ces caractères sont cependant de valeur inégale et, comme l'a déjà fait remarquer Kroïli (10), la présence d'épines sur les nervures latérales dorsales est un caractère beaucoup plus fluctuant que le type de pilosité de la baguette.

Les vérifications auxquelles nous nous sommes livrés, sur de nombreuses lignées de différentes origines et de différentes années, nous ont conduits à considérer le caractère «pilosité de la baguette» comme parfaitement stable. Sans doute, il existe, surtout sur les orges à six rangs, des lignées qui présentent assez fréquemment des anomalies de développement de la baguette (longueur exagérée ou baguette réduite à un mamelon, absence de toute pilosité), mais ces anomalies ne peuvent s'observer que sur quelques grains d'un épi. Nous n'avons jamais observé le passage de A à C ou *vice-versa* signalé par Miège (29) au Maroc.

La séparation, basée sur la présence ou l'absence des épines sur les nervures latérales dorsales voisines de la nervure médiane nous est apparue beaucoup plus délicate. C'est que le nombre des épines que l'on observe sur les nervures est un caractère très fluctuant. Les derniers épis formés, les orges qui ont souffert, celles qui ont poussé en un milieu très sec, les repousses, présentent souvent beaucoup plus d'épines que le premier épi de la plante ou que les orges ayant végété normalement. Il n'est peut-être pas une variété d'orge qui ne soit susceptible de porter accidentellement, sur un grain par ci, par là, une ou deux épines sur les nervures latérales dorsales, même parmi les variétés que l'on s'accorde à considérer comme appartenant aux types A ou C vrais (par

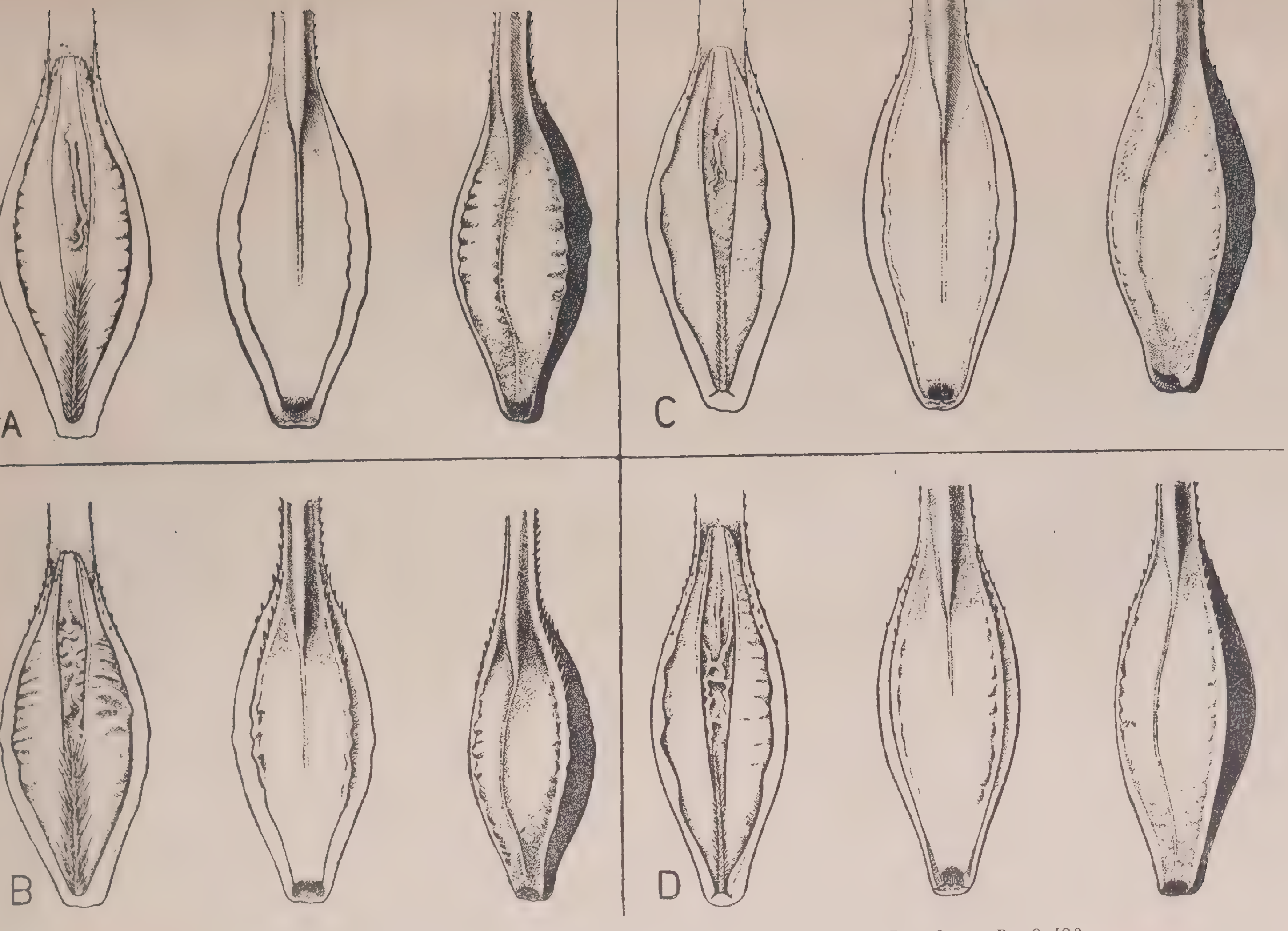


Fig. 1. — Caractères de Neergaard. — Type A : *Baronne* ; type B : *Orge d'Or* ; type C : *Bayard* ; type D : *O. 423*.

exemple : *Johanna, Baronne*). Dans ces conditions, on ne doit utiliser le caractère « présence d'épines sur les nervures latérales dorsales » qu'avec beaucoup de précaution.

Pour établir notre tableau de détermination, nous avons admis les conventions suivantes:

— les orges qui présentent au moins 12 à 15 épines par grain sur les nervures latérales dorsales sont rangées dans les types B ou D. Il est à noter que, lorsque les épines sont nombreuses, elles sont généralement longues et grosses (par exemple : orges à quatre et six rangs);

— les orges qui ne présentent qu'accidentellement 1 et rarement 2 épines par grain sont classées en A et C vrais;

— toutes les autres sont appelées AB et CD. Cependant, il est possible de distinguer des « AB ou CD forts » et des « AB ou CD faibles ».

Nous rangeons dans les « AB ou CD faibles » les orges qui présentent fréquemment de 1 à 5 épines par grain, tandis que de 5 à 12 épines nous considérons que nous avons affaire à des « AB ou à des CD forts ». Étant donnée la fluctuation du nombre des épines, il arrive que, pour certains échantillons, on puisse hésiter entre AB fort et B ou entre AB faible et fort. Dans ce cas, la variété figure dans les deux catégories de nos tableaux de détermination et on a recours à d'autres caractères pour la déterminer. Il faut signaler cependant que le caractère AB fort reste assez constant dans nombre de variétés.

Longueur et pilosité de la baguette du grain (axe d'épillet).

La longueur de la baguette, la longueur et la répartition des poils sont des caractères fluctuants qui peuvent cependant être utilisés pour séparer les variétés.

L'appréciation de la longueur de l'axe d'épillet peut se faire par rapport à la longueur du grain ou par rapport à la longueur des articles du rachis.

Différents auteurs, Miège en particulier, ont adopté la première méthode et, par des mensurations, ont déterminé pour chaque variété un rapport longueur baguette à longueur grain. Ces rapports n'ont de valeur que s'ils résultent de mensurations nombreuses, rendues difficiles chez les orges A et B par la présence sur la baguette de poils de longueur variable qui en masquent parfois complètement l'extrémité.

Nous avons préféré la deuxième méthode qui consiste à évaluer, à l'œil, la longueur de la baguette par rapport à l'article du rachis correspondant.

Lorsqu'en détachant les grains avec précaution, les axes d'épillets restent attenants au rachis, l'appréciation de la longueur de la baguette par rapport à celle des articles du rachis ne présente aucune difficulté. Dans beaucoup de cas, cependant, le grain en se détachant emporte la baguette; on est alors obligé d'apprécier la longueur de la baguette en plaçant l'épi de profil sous le binoculaire et en écartant les grains du rachis sans les détacher.

Pour toutes les orges, l'appréciation doit se faire sur les épillets du milieu de l'épi (généralement, du fait du raccourcissement des articles du rachis vers le bas de l'épi, les baguettes y apparaissent plus longues). Chez les orges à quatre rangs, l'appréciation porte exclusivement sur les baguettes des grains de la rangée médiane, les baguettes des grains latéraux étant presque toujours plus fines et plus longues que celles des grains médians correspondants.

En procédant de cette façon, nous avons été amenés à établir les groupes suivants (fig. 2) :

Variétés dont la baguette atteint tout juste ou dépasse à peine la longueur de l'article du rachis (baguette bosse)... Voir *c*.
Variétés dont la baguette atteint le tiers de l'article suivant (baguette 1/3)......... Voir *a*.
Variétés dont la baguette atteint ou dépasse la moitié de l'article suivant (baguette 1/2) Voir *b*.

La longueur de la baguette est susceptible de fluctuations, d'allongement surtout; néanmoins, il est très rare de constater, pour une variété normalement à « baguette bosse », un allongement qui la ferait passer dans le groupe « baguette 1/2 ».

Fig. 2. — Longueur de la baguette du grain.
a. Baguette 1/3 : *Souche 191 Colmar.*
b, Baguette 1/2 : *Angerner 2–6.*
c. Baguette bosse : *Souche 203 Colmar.*

Anomalies. — A côté de fluctuations normales, on rencontre parfois dans certaines variétés des anomalies de baguettes qui ont été décrites par différents auteurs (13-24).

Les principales particularités de forme et de pilosité remarquées dans notre collection consistent, soit en un raccourcissement de la baguette qui peut, dans les cas extrêmes, être réduite à un léger mamelon dépourvu de pilosité, soit en un allongement exagéré (baguette filiforme). Souvent, dans les cas d'allongement excessif, la baguette est terminée par des ébauches de fleurs, parfois même par un grain. On rencontre également des baguettes bifides ou trifurquées.

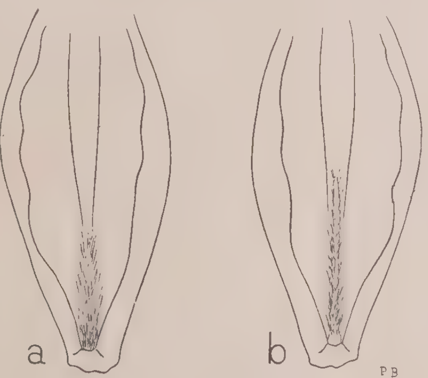


Fig. 3. — Pilosité de la baguette.
a. Pilosité dense : *Hohenhauer 2–7.*
b. Base de la baguette dénudée : *Comtesse.*

Les anomalies de baguette sont héréditaires, en ce sens qu'elles se rencontrent à peu près constamment chez certaines variétés, mais sur un nombre de grains en général peu élevé. Le semis répété de grains à baguettes aberrantes ne s'est pas traduit par une augmentation de la proportion de baguettes anormales.

La pilosité de la baguette, abstraction faite de la séparation en A et C, varie aussi avec les variétés. Certains auteurs (13) ont même utilisé le nombre et la longueur des poils pour caractériser des sortes. De telles numérations et mensurations sont difficilement

applicables à une collection étendue ; aussi nous sommes-nous bornés à noter comme caractères d'appoint certaines particularités de pilosité de baguette observées au cours de notre étude. Certaines variétés, *Le Puy n° 1, Hohenhauer 2-7* par exemple, ont une pilosité de baguette si dense que la baguette elle-même ne peut être facilement examinée. Ailleurs, et c'est le cas de l'orge *Comtesse*, l'extrême base de la baguette présente une pilosité très faible, parfois nulle (fig. 3).

Pilosité des bords du sillon du grain.

Chez certaines variétés, la glumelle supérieure porte, à la face externe, de chaque côté et en bordure du sillon, une rangée de poils courts et serrés. Cette double ligne de poils, bordant le sillon, part de la base de la baguette et s'étend plus ou moins loin suivant les



Fig. 4. — Pilosité des bords du sillon du grain. — a. *Bohemia ;* b. *Sarah.*

variétés. Chez certaines (ex. *Bohemia*) elle dépasse la moitié de la longueur du grain (fig. 4).

La présence de poils en bordure du sillon est corrélative de la pilosité des types 4 et 5 de l'épillet stérile dont il sera question plus loin.

Ce caractère, peu altéré par les opérations de maltage, peut être utilisé pour contrôler l'identité et la pureté des variétés après maltage.

Lodicules.

Atterberg, puis Broïli, avaient remarqué que les lodicules (glumellules) permettent de reconnaître l'espèce élémentaire de Von Neergaard à laquelle appartient le grain d'orge. Les orges A ou B ont des lodicules avec beaucoup de longs poils, peu de moyens et très

peu de courts, tandis que chez les orges C ou D les poils longs sont très peu nombreux par rapport aux poils courts et frisés.

Broïli a observé de plus que si, d'une façon générale, les lodicules des orges *Nutans* ont une surface beaucoup plus grande que les lodicules des orges *Erectum,* il existe des exceptions : certaines orges *Erectum* présentent des lodicules de surface comparable à celle des orges *Nutans.*

L'étude à laquelle s'est livré l'un de nous (33) a permis de mettre en évidence, chez les lodicules, des différences variétales susceptibles d'être utilisées pour la détermination des orges à partir du grain, voire même pour la détermination des orges ayant subi les opérations du maltage.

Rappelons tout d'abord que les lodicules ou glumellules, au nombre de 2, sont situés à la base du grain, sous la glumelle inférieure et contre l'embryon. Lorsqu'on



Fig. 5. — Insertion des lodicules.
A gauche : *H. distichum erectum* Schubl. — A droite : *H. distichum nutans* Schubl.

enlève avec précaution la glumelle inférieure, on constate que les lodicules recouvrent partiellement l'embryon et que leur insertion commune se fait à la base du grain, sur la glumelle supérieure, au point d'insertion de la baguette.

On note également que la position des lodicules permet de séparer rapidement les grains des types *Erectum,* de ceux des types *Nutans.* En effet, chez les *Erectum,* la base des lodicules ne contourne pas l'embryon, ceux-ci s'appliquent sur l'embryon et sont presque parallèles. Ils sont complètement visibles après l'enlèvement de la glumelle inférieure. Chez les orges du type *Nutans,* au contraire, la base des lodicules contourne l'embryon et se trouve plus ou moins cachée, tandis que la partie supérieure vient s'appliquer sur celui-ci (fig. 5).

Dans un lot de grain commercial, ce caractère permet beaucoup plus aisément que la forme de la base du grain (présence ou absence de bourrelet) de séparer les grains *Nutans* des grains *Erectum.* Il existe cependant des variétés appartenant au groupe *Erectum* (3 sur 25) qui présentent des lodicules disposés comme ceux des *Nutans* et qui sont

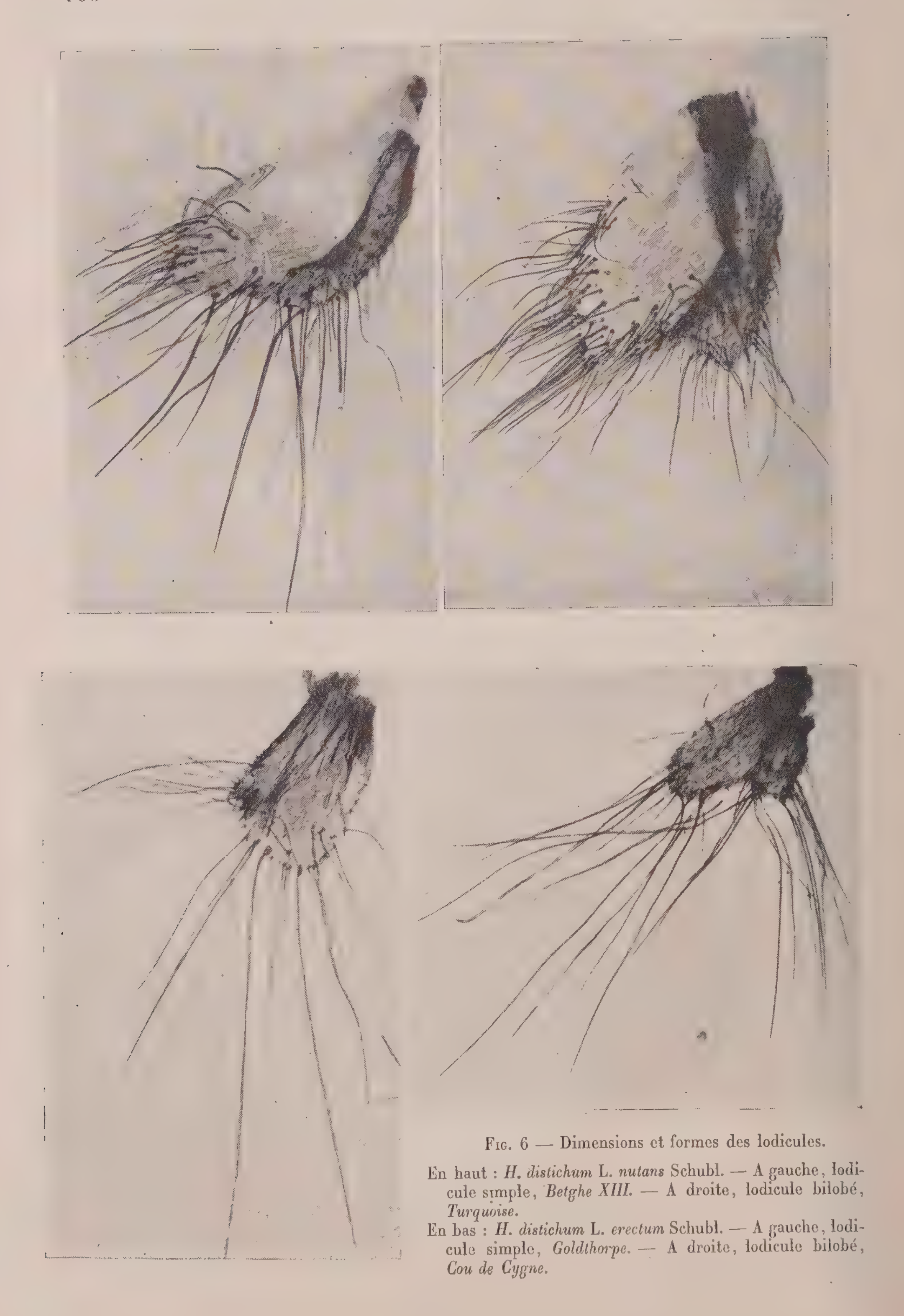


Fig. 6 — Dimensions et formes des lodicules.

En haut : *H. distichum* L. *nutans* Schubl. — A gauche, lodicule simple, *Betghe XIII*. — A droite, lodicule bilobé, *Turquoise*.

En bas : *H. distichum* L. *erectum* Schubl. — A gauche, lodicule simple, *Goldthorpe*. — A droite, lodicule bilobé, *Cou de Cygne*.

également de grande dimension, mais il y a fort peu de chance de rencontrer ces trois variétés en culture. Ces exceptions sont à rapprocher de celles qu'avait observées BROÏLI.

Les orges du groupe *Zeocrithum* ont (sauf exceptions) une disposition de lodicules analogue à celle des *Erectum*. Il en est de même des types *Pyramidatum* et *Parallelum* chez les orges à six rangs.

L'observation au binoculaire des lodicules desséchés et en place ne permet pas de mettre en évidence des différences variétales nettes. Au contraire, si on les examine après coloration à la safranine à 2 p. 1000 [1], on observe des différences variétales (fig. 6) de forme, de surface et de pilosité, qui permettent d'établir un tableau de détermination des principales variétés à partir du grain. Ce tableau peut être utilisé également pour les malts car, à l'exception de la position des lodicules, les caractères ne sont pas modifiés au maltage.

Couleur du grain.

La couleur du grain est déterminée, chez les orges à grain vêtu, par la couleur des glumelles qui, pour toutes les orges cultivées en France, varie du blanc presque pur au jaune plus ou moins foncé, plus ou moins grisâtre. Ce sont là des nuances carastéristiques des variétés mais, en pratique, elles sont masquées par la teinte qu'impriment les conditions de maturité et de récolte : les orges récoltées par beau temps et avec précautions ont généralement un grain blanc jaunâtre ou jaune brillant ; au contraire, les orges mûries par mauvais temps, ou mal récoltées, sont d'un jaune terne, foncé et grisâtre.

La couleur des caryopses des variétés à grain vêtu et des variétés à grain nu varie du blanc grisâtre au brun foncé, mais peut également être vert ou vert-bleuté. La couleur vert-bleuté du caryopse de certaines variétés à grain vêtu peut apparaître à travers leurs glumelles minces et translucides (*Turquoise*) [Pl. 1].

La glumelle inférieure, celle qui recouvre la partie dorsale du grain, présente généralement 5 nervures, rarement 7. Ces nervures sont presque toujours colorées en rose violacé pendant les premiers stades de développement du grain. A la maturité, sur l'épi récolté, cette coloration des nervures a le plus souvent disparu. Elle persiste cependant, plus ou moins, chez certaines variétés (*Baronne, Johanna*) [Pl. 1], et peut constituer alors un bon caractère de détermination, car elle est d'observation facile.

Cette coloration des nervures du grain mûr est parfois accompagnée, lorsque les conditions de maturation sont défavorables, d'une teinte violacée plus ou moins sale de toute la partie inférieure de la glumelle externe, caractère peu apprécié chez les orges destinées à la brasserie.

Forme et dimensions des grains.

Nous ne reviendrons pas ici sur les différences de forme qui permettent au premier coup d'œil de séparer les orges distiques des orges à six rangs (fig. 7). De même, nous ne nous attarderons pas sur les caractères de la base du grain, qui permettent de séparer les *Erectum* des *Nutans* (fig. 7).

Différents auteurs (18), (27), (25) ont utilisé la taille, la grosseur du grain, comme

[1] Après passage à l'alcool à 20 ou 30° pendant 3 ou 4 heures, les lodicules sont placés pendant une heure dans une solution de safranine dans l'alcool à 70°. Après coloration, puis lavage à l'alcool à 96°, on monte dans la glycérine. Ces préparations se décolorent rapidement (48 h.) et ne sont utilisables que pour des observations immédiates.

Les préparations durables sont placées pendant 5 heures dans une solution de safranine à 0,2 p. 1000, puis montées dans le Baume du Canada après lavage aux alcools 80°, 96°, alcool absolu et xylol.

éléments de détermination des variétés. La simple observation à l'œil permet de distinguer :

des grains gros et longs (type *Le Puy*) ;
des grains gros et courts (type *Madeleine*) ;
des grains fins et allongés (type *Betghe XIII*) ;

mais la séparation des variétés par ce procédé ne va jamais très loin. On peut constater toutefois que les orges *Nutans* C et les *Erectum* cultivées en France se classent en général parmi les types à grains courts et gros et que certaines variétés se distinguent par une forme en losange très particulière (*Hohenhauer*).

L'étude biométrique de la taille du grain, telle qu'elle a été préconisée par l'École de Svalöf et par Blaringhem, est susceptible de permettre le classement des variétés en

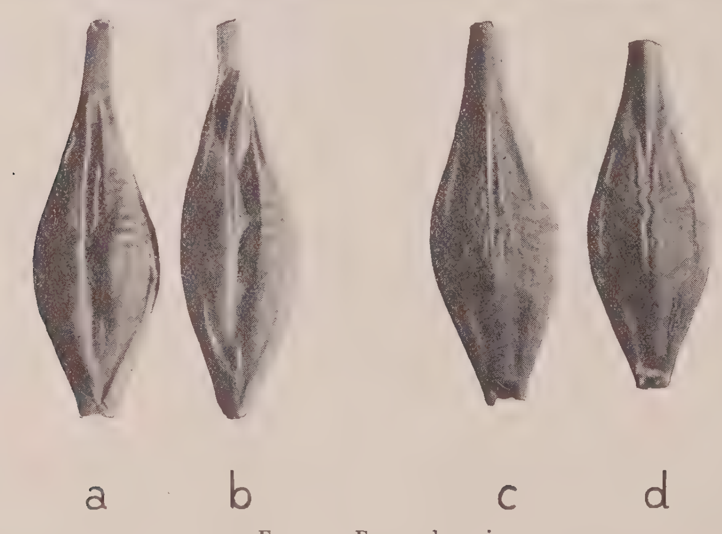


Fig. 7. — Formes du grain.
a. *H. distichum* L. ; b. *H. hexastichum* L. (grain latéral) ; c. *nutans* Schübl. ; d. *erectum* Schübl.

groupes. Elle a l'inconvénient de demander beaucoup de temps et de précautions. En effet, la comparaison des polygones de variation ne peut avoir de valeur que si les mensurations ont porté sur de très nombreux individus, et seulement dans le cas où les variétés ont été cultivées côte-à-côte, avec toutes les précautions nécessaires, pour que les différences variétales ne puissent être masquées par l'hétérogénéité du sol.

La classification des grains par grosseur peut être faite aussi plus simplement à l'aide de tamis ou de cribles (tamis de 2 mm. 8, 2 mm. 5, 2 mm. 2, utilisés en malterie), mais les critiques formulées plus haut s'appliquent également ici, car les proportions de grains retenus par le tamis de 2 mm. 8 par exemple, ne sont pas seulement fonction de la variété, mais aussi des conditions de fertilité du sol et du climat de l'année de culture.

Parmi les caractères de forme susceptibles d'être retenus pour définir les variétés, on a pensé aussi à la largeur plus ou moins grande du sillon du grain, mais il s'agit d'un caractère très fluctuant qui ne peut être utilisé qu'exceptionnellement (*Orges du Puy*, à large sillon).

Il en est de même pour les rides du grain. La surface du grain d'orge offre souvent des rides. C'est un caractère recherché par les malteurs, car la présence de plis nombreux et fins est corrélative, chez les orges à deux rangs, d'une faible épaisseur des glumelles,

donc d'un rendement élevé en extrait. Chez les orges à six rangs, cette corrélation est moins nette.

La finesse relative des glumelles peut être mesurée. On peut séparer et peser les pellicules du grain, mais si le rapport du poids des glumelles au poids du grain permet de faire des groupes de variétés, ce rapport, comme la présence de rides, est trop fluctuant pour permettre de séparer à coup sûr les variétés.

Pilosité interne du sommet de la glumelle inférieure du grain.

Chez les orges, la glumelle inférieure est presque entièrement parsemée de poils courts à sa face interne.

Chez les orges à grain vêtu, par suite de l'adhérence de la glumelle inférieure au grain,

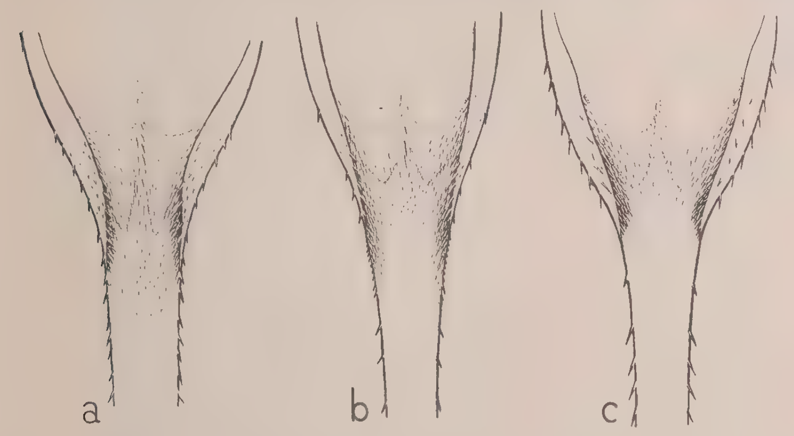


Fig. 8. — Pilosité interne du sommet de la glumelle inférieure.
a. Pilosité droite : *Angerner 1-5* ; b. Pilosité concave : *Souche 179 Colmar* ;
c. Pilosité concave : *Gâtinais 1*.

la pilosité interne ne peut être observée facilement qu'à la partie supérieure, là où la glumelle cesse d'être adhérente au caryopse.

Si, de façon à peu près constante, les orges à 6 rangs sont plus velues que les orges à 2 rangs, la densité des poils ne permet pas de classer les variétés, au moins pour les orges à 2 rangs entre elles. Au contraire, la façon dont se limite la pilosité à la base de la barbe est un caractère stable d'utilisation relativement facile.

La pilosité interne de la glumelle inférieure du grain se limite à la naissance de la barbe, suivant une ligne droite ou concave, située plus ou moins loin de la base de la barbe. Nous avons donc été amenés à distinguer deux types de pilosité, (fig. 8) :

La pilosité droite ; la pilosité concave.

Chez certaines variétés à pilosité droite, surtout chez les orges à 6 rangs, la pilosité monte assez haut sur la barbe et dépasse notablement l'extrémité de la glumelle supérieure. Ailleurs, par exemple, chez la variété *Hado,* la pilosité droite ne dépasse pas ou très légèrement la glumelle supérieure et présente une pointe légère.

Dans le cas des orges à pilosité concave, on constate également des variantes : c'est ainsi que la limite peut être arrondie (*Gâtinais 1*) ou à angle assez aigu (*Souche 179 Colmar*) ; elle est également plus ou moins profonde.

On doit noter en passant qu'une corrélation positive nette paraît exister entre le

type 5 de pilosité de l'épillet stérile, dont il sera question plus loin, la présence de poils en bordure du sillon du grain, et l'existence d'une pilosité droite de la glumelle inférieure dépassant presque toujours la glumelle supérieure du grain.

L'observation du caractère «pilosité de la glumelle inférieure» se fait de la façon suivante : on saisit avec une pince la base de la barbe aussi près que possible de l'extrémité du grain, et on détache, en même temps que la barbe, la portion de glumelle non soudée au caryopse. Cette portion qui porte la limite de pilosité est ensuite examinée au binoculaire.

Forme et pilosité de la glumelle supérieure du grain. (Fig. 9.)

La glumelle supérieure offre peu de caractères distinctifs. Cependant, l'extrémité supérieure de cette glumelle est de forme carrée chez certains types *Nutans* (ex. : *Angerner 1-5*) et souvent chez les orges du type *Erectum;* ailleurs elle peut être légèrement échancrée ou en pointe.

La longueur de la glumelle est variable. Certaines variétés, par exemple l'orge *Comtesse,* ont une glumelle supérieure courte ou très courte, dépassant à peine l'amande du grain, et laissant apercevoir la brosse du sommet du caryopse.

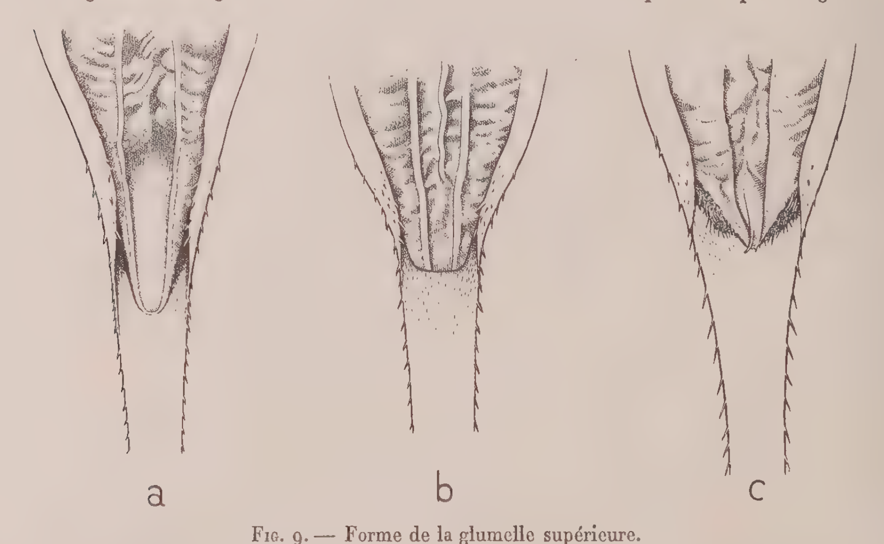


Fig. 9. — Forme de la glumelle supérieure.
a. Glumelle supérieure longue et en pointe : *Le Puy n° 4;*
b. Glumelle supérieure carrée : *Angerner 1–5;* c. Glumelle supérieure courte : *Comtesse.*

La glumelle supérieure présente également une pilosité interne plus ou moins dense.

Ces caractères, qui ne peuvent servir de base à une classification, peuvent cependant compléter le signalement d'une variété.

Caractères de la barbe.

Longueur.

La longueur relative des barbes peut être utilisée pour faire des groupes chez les orges à 6 rangs. La longueur des barbes est assez variable dans le même épi. Elle est plus courte aux deux extrémités et plus particulièrement au sommet. Chez les orges à deux rangs, bien que les variétés présentent de notables différences de longueur de

barbes, il est difficile d'utiliser ce caractère dans une détermination, car il est trop soumis aux influences du milieu.

Denticulation.

Les barbes d'orge présentent le plus souvent sur les bords et sur la nervure médiane, des épines dont la grosseur et la répartition constituent de très bons caractères de détermination.

La présence ou l'absence des épines sur les bords de la barbe est utilisée depuis longtemps dans les classifications botaniques pour distinguer des orges à barbes lisses et des orges à barbes non lisses. Il ne s'agit pas là d'un caractère absolu de présence-absence, car la majorité des variétés classées dans les barbes lisses présentent de façon constante des épines vers l'extrémité supérieure de la barbe.

Le caractère «barbe lisse» affecte la barbe sur une longueur plus ou moins grande à partir de la base (fig. 10). Certaines variétés ne sont lisses que sur le 1/5e ou le 1/6e inférieur de la barbe. D'autres variétés, au contraire, sont presque entièrement lisses, sauf sur les quelques centimètres de l'extrémité de la barbe. Certains types sont lisses immédiatement dès la base, c'est-à-dire qu'ils ne portent aucune épine, à partir de la naissance de la barbe. Au contraire, d'autres variétés possèdent à la naissance de la barbe et sur une très faible longueur (1/2 centim. à 1 centimètre au maximum) plusieurs épines très fines et très serrées, puis la barbe devient lisse (fig. 11).

Dans le tableau de détermination, nous classons parmi les «barbes lisses» les orges qui sont dépourvues d'épines sur au moins le 1/8e ou le 1/10e inférieur de la barbe, tandis que les orges à barbes non lisses, ou épineuses, présentent au contraire des épines dès la base et sur toute la longueur.

Fig. 10. — Denticulation marginale de la barbe. — Barbe lisse. — a. Barbe presque entièrement lisse : *C. 80 Paumelle.* — b. Barbe lisse sur le 1/3 inférieur : *Sholley 1.*

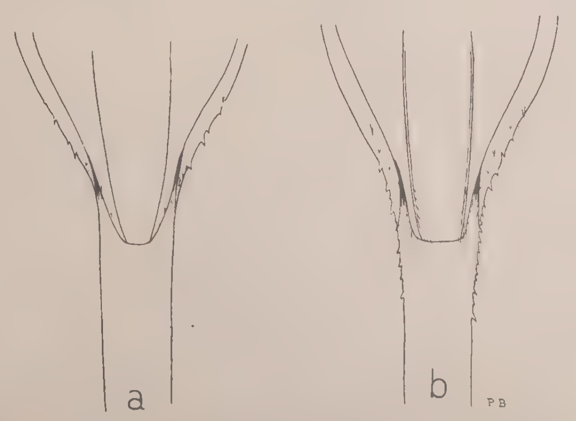


Fig. 11. — Denticulation marginale de la barbe.

a. Barbe lisse dès la base : *Sholley 1.*

b. Barbe épineuse à la base : *Razza 27.*

Chez les orges à barbes épineuses, la forme et la disposition des épines permettent de séparer très nettement certaines variétés. Les épines sont plus ou moins grosses et s'insèrent plus ou moins obliquement sur la bordure marginale. Certaines variétés portent, dès la base de la barbe et de chaque côté, sur une distance de 1/2 à 1 centim. 1/2 au maximum, un grand nombre de petites épines très fines et très serrées (*Angerner 2-6, Hado*) [fig. 12]. Nous conviendrons d'appeler ce genre de denticulation, denticulation *hétérogène,* par opposition à denticulation *homogène,* où les dents de la base de la barbe ont la même disposition et la même taille que sur le reste de la barbe (*Comtesse, Mammouth 2*) [fig. 12].

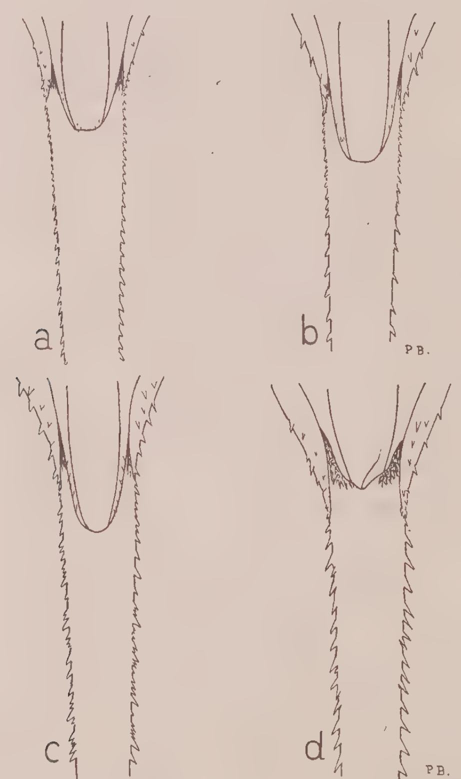


Fig. 12. — Denticulation marginale de la barbe : forme et répartition des épines.
Denticulation hétérogène : a. *Hado ;* b. *Angerner 2–6.*
Denticulation homogène : c. *Mammouth 2 ;* d. *Comtesse.*

Les épines de la barbe peuvent être serrées : par ex. *Hado* (pour les orges à denticulation hétérogène, il s'agit des épines situées au-dessus de la zone des petites épines très fines et très serrées) ou espacées : par ex. *Angerner 2-6* et *Comtesse* (fig. 12).

Chez beaucoup d'orges, la denticulation est constituée par de grosses épines alternant plus ou moins irrégulièrement avec des épines plus petites (*Comtesse*, fig. 12). Enfin, chez certaines orges à 4 et 6 rangs on trouve des groupes de 2, 3, 4 grosses épines alternant avec des groupes de petites épines (*Mammouth 2,* fig. 12).

La denticulation de la nervure médiane de la barbe, mise en évidence par Mostovoj (23) est également un caractère précieux pour la séparation des sortes. La nervure médiane de la barbe porte des épines de même nature que celles de la bordure margi-

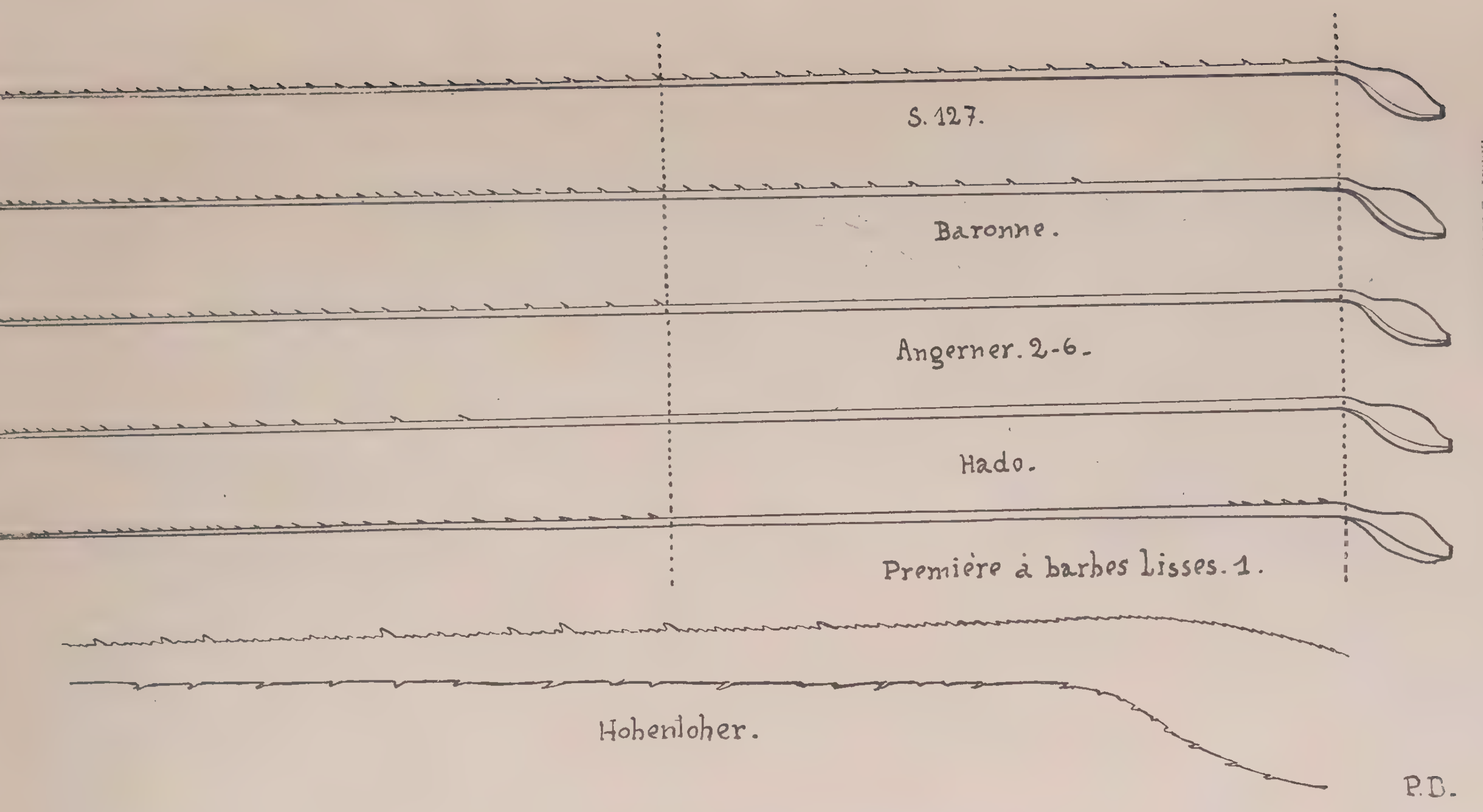


Fig. 13. — Denticulation de la nervure médiane de la barbe.

nale. Dans la presque majorité des orges à 6 rangs, la nervure médiane de la barbe porte des épines depuis la base jusqu'à l'extrémité. Souvent, au contraire, chez les orges à 2 rangs, une portion de la nervure reste lisse. Cette partie lisse, qui se trouve toujours à la base de la barbe, est plus ou moins importante. Nous avons été amenés à distinguer les 4 groupes suivants (fig. 13) :

Nervure médiane épineuse sur toute la longueur (*Souche 127 Colmar*);
Nervure médiane lisse sur le 1/8ᵉ-1/10ᵉ inférieur (*Heils Franken*);
Nervure médiane lisse sur le 1/4-1/3 inférieur (*Baronne*);
Nervure médiane lisse au moins sur la moitié inférieure et au-delà (*Angerner 2-6, Hado*).

Il est bien entendu que cette subdivision est très artificielle, la variation étant continue. Il est pourtant, en général, assez facile de classer une variété dans l'un des 4 groupes précédents. Dans certains cas, assez rares, il sera tenu compte de subdivisions intermédiaires.

Dans le premier groupe, une particularité est intéressante à mentionner. Les grosses épines portées par la nervure médiane sont, dans certaines variétés, entremêlées d'un grand nombre de petites épines très fines et très serrées, et cela sur une petite distance à partir de la base (*Hohenloher*, fig. 13). A noter que les orges qui présentent cette forme de denticulation ont toujours une pilosité de l'épillet stérile du type 5.

D'autre part, il semble que le caractère «barbe lisse» de l'épi soit lié au caractère «nervure médiane lisse» sur une certaine longueur. Il y a cependant des exceptions, puisque certains types d'orges à barbes lisses possèdent une nervure médiane presque entièrement épineuse.

Enfin, il existe un cas curieux de denticulation médiane : à la base, la nervure, sur une longueur très petite (1 centimètre à peine) porte quelques grosses épines, analogues à celles que l'on trouve dans le cas d'une denticulation médiane épineuse, puis la nervure devient complètement lisse jusqu'au 1/3-1/2 de la barbe et même au delà, pour redevenir enfin épineuse jusqu'à son extrémité, *Première à barbes lisses 1* (fig. 13).

Section de la barbe.

La forme que revêt la section de la barbe peut être utilisée dans certains cas comme un caractère d'appoint dans la reconnaissance des variétés. La section (effectuée toujours à la base de la barbe, à environ 1/2 à 1 centimètre de l'extrémité du grain) présente une forme triangulaire plus ou moins aplatie, ou une forme plus ou moins arrondie. La forme de la section est surtout en relation avec la saillie plus ou moins grande que fait la nervure médiane sur la barbe. D'autre part lorsque la barbe est très large, la section peut présenter deux ailes très étroites à bord rectiligne ou incurvé. Cependant, la forme de la section est un caractère qui fluctue beaucoup avec les années, le climat et le milieu.

Caractères de l'épillet stérile.

L'épillet stérile des orges à deux rangs présente des caractères particulièrement intéressants pour la détermination des variétés.

Forme et longueur de l'épillet stérile.

La forme et la disposition des épillets stériles ont été utilisées déjà pour séparer les variétés d'orges de brasserie, notamment par Huber (27).

C'est surtout la forme de l'extrémité supérieure de la glumelle inférieure qui est

caractéristique (fig. 14). Elle peut être : arrondie (*B. 85*); lancéolée (*Sholley 1*); carrée (*Angerner 1-5*).

En plus des trois groupes précédents, on peut trouver des épillets stériles élargis à l'extrémité ou «spatulés», dont il n'y a qu'un exemple bien net parmi les orges décrites dans cet ouvrage : *Johanna* (fig. 14) qui se classe en même temps parmi les types à épillets stériles lancéolés.

La forme de l'épillet stérile est en général assez fluctuante et ne doit être utilisée, dans la mesure du possible, que comme caractère d'appoint. Elle ne doit être observée que sur les orges qui ont végété normalement, sans traces d'échaudage. D'autre part elle est inobservable chez les orges à épillets stériles réduits (*Marquise*).

En général, la longueur de l'épillet stérile est peu variable; elle est cependant plus

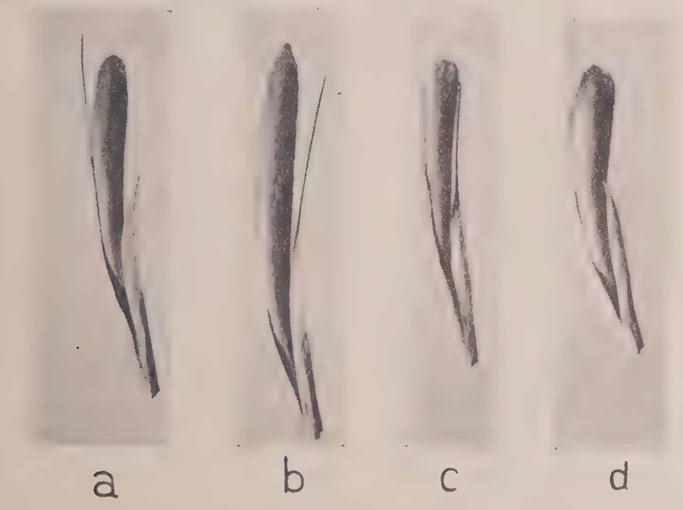


Fig. 14. — Forme de l'extrémité de la glumelle inférieure de l'épillet stérile.
a. *B. 85*; b. *Sholley 1*; c. *Angerner 1-5*; d. *Johanna*.

constante chez les orges du type *Erectum* que chez les orges *Nutans*. La disposition des épillets stériles, leur tendance à se rapprocher plus ou moins de l'axe du rachis (épillets stériles «convergents» type : *Marquise*) ou à diverger (épillets stériles «divergents») donne à l'épi de certaines variétés un faciès particulier. Chez certaines variétés (ex. *Probstdorf*), les épillets stériles paraissent réduits par suite de la faible longueur de leur pédicelle.

Pilosité du pédicelle et de la glumelle inférieure de l'épillet stérile.

L'épillet stérile des orges à deux rangs est porté par un pédicelle formé par la soudure de la base des glumes et de la partie inférieure de l'axe d'épillet. La face interne de ce pédicelle peut être glabre ou couverte de poils courts et serrés.

La glumelle inférieure de l'épillet stérile est enroulée en cornet. Sur ses deux zones marginales, qui se rejoignent du côté de la face ventrale de l'épillet, se rencontre une pilosité dont l'importance et la localisation varient avec les variétés.

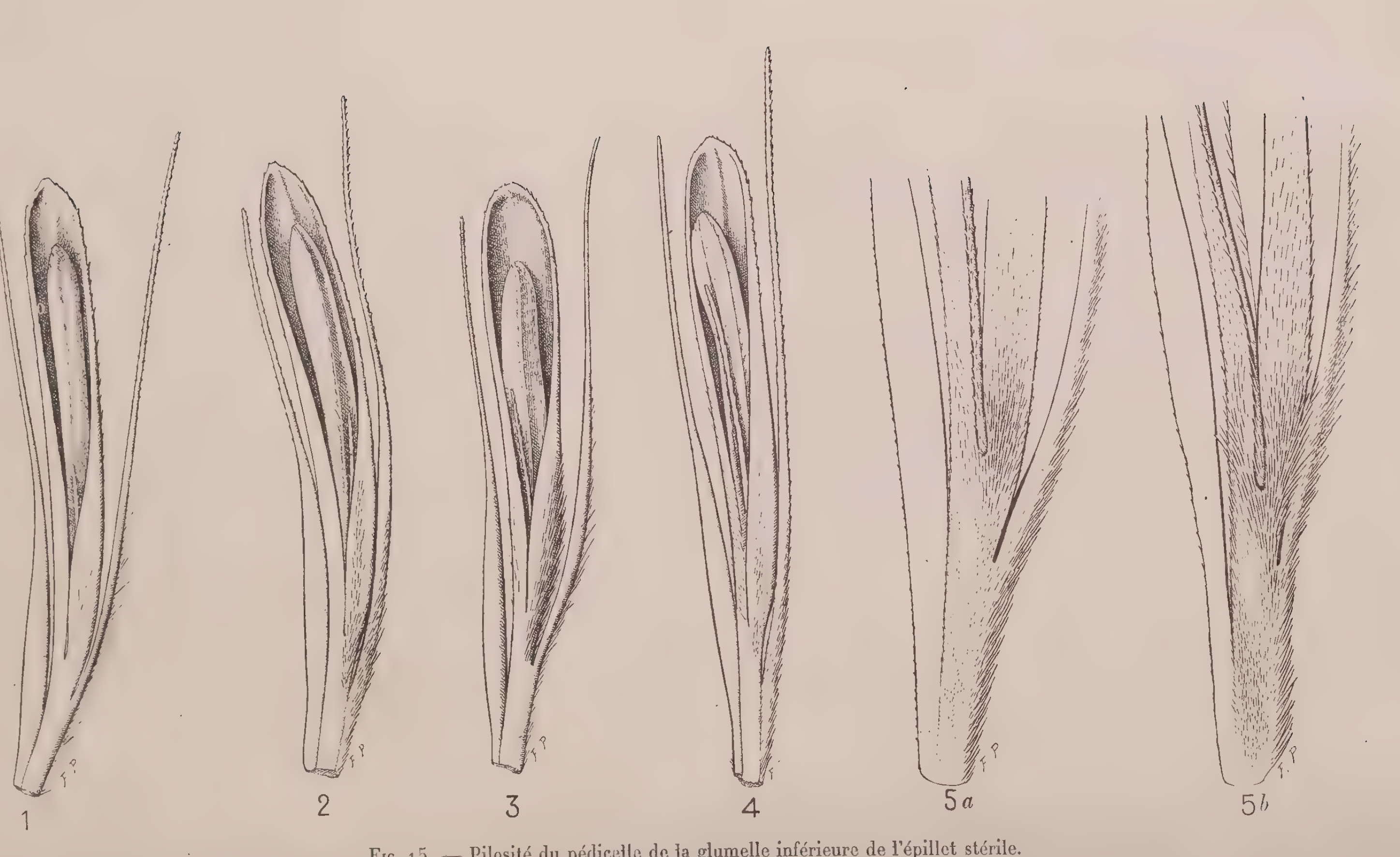


Fig. 15. — Pilosité du pédicelle de la glumelle inférieure de l'épillet stérile.
Type 1 : *Sholley 1* ; type 2 : *Johanna* ; type 3 : *Opal S. B.* ; type 4 : *Turquoise* ; type 5 *a* : *Bohemia* ; type 5 *b* : *Sarah*.

A un pédicelle couvert de poils courts et serrés correspond toujours une glumelle inférieure dont les zones considérées sont aussi recouvertes de poils. Au contraire, à un pédicelle glabre correspondent différents types de pilosité de l'une et l'autre de ces zones allant de la glabrescence à la pilosité complète.

Pour les variétés étudiées, nous avons été amenés à distinguer cinq types de pilosité assez nettement tranchés pour pouvoir être utilisés dans la classification (fig. 15).

Le *type n° 1* est caractérisé par l'absence complète de pilosité sur le pédicelle et par l'existence d'un nombre très réduit de poils sur la glumelle inférieure.

Le *type n° 2*, le plus fréquent, est caractérisé, d'une part, par l'absence de pilosité sur le pédicelle et, d'autre part, par la présence de poils sur la zone marginale de la glumelle inférieure adjacente à la glume supérieure. Cette pilosité s'étend vers le bas jusqu'à la soudure de la glume avec le reste de l'épillet stérile. Des différences d'intensité et de dispositions de poils sont fréquentes dans ce type.

Le *type n° 3* est voisin du type n° 2, mais il présente en outre, sur la zone marginale adjacente à la glume inférieure, une ligne de poils généralement assez longs.

Dans le *type n° 4*, les deux zones ventrales présentent des poils courts et nombreux, le pédicelle restant glabre.

Le *type n° 5* présente de plus, sur le pédicelle de l'épillet stérile, des poils plus ou moins denses et plus ou moins longs. La face interne du pédicelle peut être entièrement ou partiellement recouverte de ces poils. Nous avons été amenés à distinguer dans le type n° 5, deux sous-groupes 5*a* et 5*b*. Chez le type 5*a*, le pédicelle porte des poils plus courts et moins nombreux que chez le type 5*b*; de plus, la zone marginale adjacente à la glume inférieure présente des poils plus courts et moins nombreux que chez le type 5*b*.

On doit noter que le type de pilosité n° 1, où les poils sont réduits au minimum, paraît être lié au caractère « barbes lisses » de l'épi.

De même, la pilosité du type n° 5 paraît liée à la présence d'une rangée de poils sur chacun des bords du sillon du grain, ainsi qu'à la présence sur toute la surface de la glumelle inférieure du grain, de très nombreuses petites épines qui donnent à cette surface un aspect caractéristique. Cependant, les variétés *O. 273* et *Turquoise* présentant le type de pilosité n° 4 possèdent également une rangée de poils en bordure du sillon ainsi que les épines sur le grain.

On doit noter aussi qu'à chacun des sous-groupes du type 5 de pilosité, correspond une pilosité du sillon particulière. Dans le cas de la pilosité 5*a*, les rangées de poils bordant le sillon dépassent nettement la moitié du grain, tandis qu'elles l'atteignent à peine dans le cas de la pilosité 5*b*. Il est curieux de constater à ce propos que c'est à l'épillet stérile le plus velu que correspond le grain le moins velu en bordure du sillon.

Nous avons classé dans le type n° 2 des variétés présentant quelques poils sur la zone marginale adjacente à la glume inférieure, sur quelques épillets. Nous n'avons mis dans la catégorie du type n° 3 que des variétés caractéristiques, c'est-à-dire celles dont les épillets présentent, à peu près constamment, sur la zone marginale adjacente à la glume inférieure une ligne de poils longs et bien visibles.

Couleur et forme de l'axe (rachillet) de l'épillet stérile.

L'axe ou rachillet de l'épillet stérile, qui est l'homologue de la « baguette » des fleurs fertiles, est généralement de couleur jaune plus ou moins foncé (Pl. 1). On trouve pourtant dans presque tous les groupes d'orge, des variétés présentant d'une façon

constante un rachillet parfaitement blanc (Pl. 1). Parfois, mais rarement, des variétés présentent un rachillet de couleur jaune très pâle, difficile à classer. La variété *Sholley 2* du groupe B fait partie de cette catégorie. Chez certaines variétés, le rachillet jaune normal se termine par une petite pointe blanchâtre. Ce genre de rachillet doit être classé dans les rachillets jaunes. Cette particularité est exagérée chez la variété *Mireille* dont le rachillet est jaune sur sa moitié inférieure, blanc sur la moitié supérieure. Il faut noter que cette panachure du rachillet ne se rencontre pas de façon constante chez tous les épillets stériles de la variété *Mireille*.

La forme et la longueur des rachillets peuvent être aussi considérées comme des caractères variétaux. Certains rachillets sont longs, filiformes (ex. *Zénith*), tandis que d'autres sont larges et très courts.

Le rachillet présente parfois des anomalies de développement. Il peut se développer exagérément et dépasser même la longueur de la glumelle inférieure de l'épillet stérile. Ce caractère, quoique non constant sur tous les épillets, peut être fréquent chez certaines variétés et se retrouver assez régulièrement chaque année.

Caractères du rachis.

Le rachis offre lui aussi des caractères distinctifs utilisables pour la reconnaissance des variétés.

Forme de la collerette.

Au point de jonction du chaume et de la base de l'épi, l'orge présente un bourrelet plus ou moins épais, plus ou moins évasé, formant collier et que l'on indique habituellement sous le nom de collerette.

Cette collerette peut être large ou étroite, et perpendiculaire à l'axe du chaume; ou bien large ou étroite, mais très légèrement oblique. Elle peut également, surtout chez les orges à 6 rangs, être ouverte, échancrée (*Juli*, fig. 16). Chez les orges à deux rangs du type *Nutans*, la collerette est à peine marquée sauf chez certaines : *Le Puy*, *Probstdorf*, *Ondine* qui ont une collerette large.

Les caractères de la collerette ont été peu utilisés dans les clefs de détermination, car ils sont très fluctuants.

Forme et dimensions du premier entre-nœud du rachis.

Le premier entre-nœud ou premier article à la base de l'épi d'orge, est généralement différent des autres, et il se présente chez les diverses variétés avec une forme et des dimensions particulières.

Pour les variétés étudiées, nous avons été amenés à faire quatre groupes (fig. 16) :

Premier entre-nœud court et droit (*Le Puy n° 1*);
— — court et courbé (*Orge d'Or*);
— — long et droit (*Aurora Strampelli*);
— — long et courbé (*Souche 164 Colmar*).

D'une façon générale, il y a corrélation positive entre la longueur du premier entre-nœud et la compacité de l'épi chez les différents groupes d'orge : les orges des types

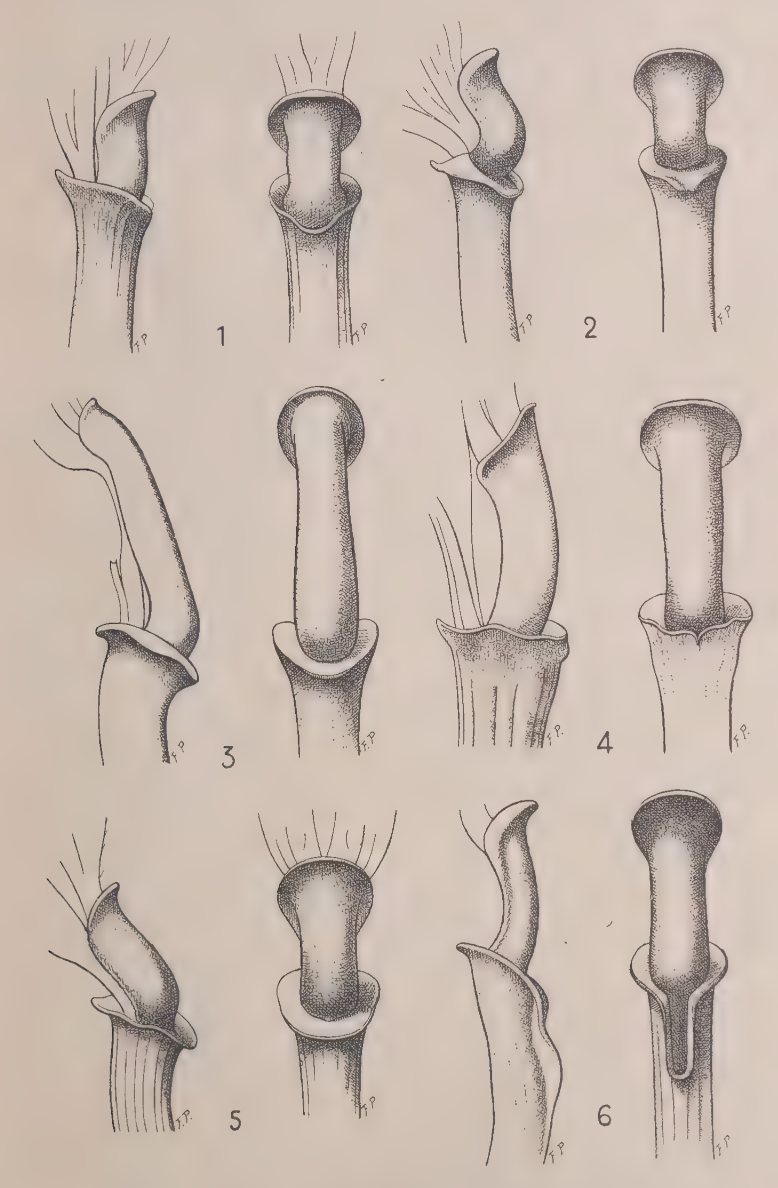


Fig. 16. — Forme et particularités du premier article du rachis.
1. Court droit : *Le Puy n° 1*. — 2. Court courbé : *Orge d'Or*. — 3. Long droit : *Aurora Strampelli*.
4. Long courbé : *Souche 164 Colmar*. — 5. Incliné à 20–30° : *Victoire*.
6. A collerette échancrée : *Juli*.

Zeocrithum, *Erectum*, *Pyramidatum* et *Parallelum* ont un premier entre-nœud plus court que les orges des types *Nutans* et *Pallidum*.

La longueur comme la courbure du premier entre-nœud sont susceptibles de fluc-

tuations dans une même variété, suivant les conditions de milieu dans lesquelles ont végété les plantes. Il est tout de même possible d'utiliser ces caractères, à la condition de faire porter l'observation sur plusieurs épis.

Il est des cas où le premier entre-nœud ne se présente pas dans le prolongement du reste du rachis de l'épi. Le premier entre-nœud paraît alors déjeté et fait avec l'axe de l'épi un angle de 20 à 30° (*Victoire*, fig. 16).

Du point de vue couleur, le premier entre-nœud peut aussi présenter des particularités. Tandis que la très grosse majorité des variétés d'orge ont un premier article de la même couleur que le reste de l'épi, on rencontre parfois des variétés qui présentent des taches brun noirâtre isolées ou groupées, qui recouvrent partiellement ou totalement l'article. Ces taches, que l'on ne saurait rapporter actuellement à des atteintes de champignons parasites, paraissent constantes et elles ont la valeur de caractère variétal (exemple : *Spratt-Archer*).

Caractères des articles du rachis.

Forme et dimensions des articles.

La longueur des articles du rachis constitue le facteur déterminant de la compacité de l'épi qui a été très utilisée pour la séparation des variétés (12, 18). Celle-ci peut être définie, soit par la longueur moyenne d'un article, soit par le nombre d'étages d'épillets par centimètre ou par 10 centimètres du rachis. La compacité peut donc être chiffrée, et on peut construire les polygones de variation de la compacité des différentes variétés.

Ces polygones, dont l'établissement demande beaucoup de temps et un matériel cultivé avec des précautions particulières, ne permettent pas toujours de déterminer des variétés assez voisines (comme c'est le cas de la majorité des orges de brasserie du type *Nutans*); ils ne permettent jamais d'identifier les impuretés existant dans un groupe d'épis.

Dans nos tableaux de détermination et dans les fiches descriptives, nous n'avons fait figurer la compacité que comme caractère d'appoint pour certaines variétés. Nous avons fait quatre groupes : épis lâches, demi-lâches, demi-compacts, compacts (fig. 17). Notons que la compacité peut varier d'un lieu de culture à l'autre mais l'échelle reste à peu près la même.

A côté des différences de longueur, les articles du rachis présentent des différences de forme (fig. 18). La forme est déterminée pour une part par le rapport longueur/largeur. Chez les orges lâches (du type *Nutans*, par exemple), les articles sont nettement plus longs que larges; chez les orges compactes (type *Erectum* ou *Pyramidatum*), ils sont au contraire presque carrés. Chez les orges à épi lâche, les articles du rachis sont généralement élargis à la partie supérieure; chez certaines variétés (exemple : *Madeleine*), cette particularité est encore exagérée, l'article est très large à la partie supérieure, très étroit et arrondi à la base.

Les bords latéraux des articles du rachis peuvent être : droits et parallèles sur toute leur longueur (*OM. 214* [1]), incurvés sur toute leur longueur (*Medicum A*), ou encore incurvés à la base, droits et parallèles à la partie supérieure (*Comtesse*).

[1] Orge marocaine à 4 rangs de la station de Rabat (M. Miège).



Fig. 17. — Compacité de l'épi (de gauche à droite, 2 par 2).

Nutans Schubl., lâche : *Baronne* ; *nutans* Schübl., compact : *Kenia I.* — *Erectum* Schübl., lâche : *Sirius* ; *erectum* Schübl., compact : *Plumage Archer.*

On doit noter que la longueur et la forme des articles varient sur un même épi, de la base au sommet. Dans presque tous les cas, les articles de la base de l'épi sont plus

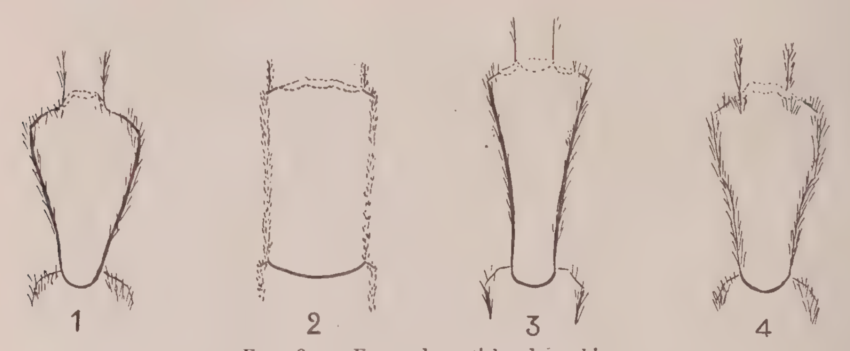


Fig. 18. — Forme des articles du rachis.
1. *Madeleine.* — 2. *O. M. 214.* — 3. *Medicum A.* — 4. *Comtesse.*

courts et plus serrés que ceux de la partie supérieure. Ce caractère peut être exagéré chez certaines variétés où les articles de base sont très courts et serrés, donnant au rachis un profil particulier (exemple : *B. 69*).

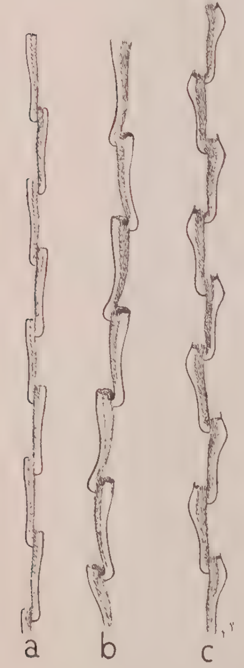


Fig. 19. — Profil du rachis. a. Droit : *Isaria.* b. Intermédiaire : *Syrie.* c. Oblique ou bossu : *Orge d'Or.*

Pilosité des articles du rachis.

Les articles du rachis sont bordés latéralement par des poils analogues à ceux de la baguette du grain. Il est donc possible avec les articles du rachis de déterminer le groupe AB ou CD auquel appartient la variété.

L'intensité de cette pilosité varie avec les variétés. Les variétés à barbes lisses n'ont qu'une pilosité faible, d'autant plus faible que la denticulation de la barbe est elle-même plus réduite. Inversement, les variétés à barbes très épineuses présentent une pilosité abondante des bords des articles du rachis.

Dans certains cas, on trouve sur la partie médiane de la face convexe de l'article une ou deux petites rangées de poils courts et serrés. Ce caractère, que l'on rencontre chez certaines variétés du type *Nutans* (*Maya*), est surtout visible sur les articles terminaux de l'épi.

Profil du rachis.

Le rachis dépouillé de ses grains présente des formes variables, qui dépendent de la compacité de l'épi, de l'épaisseur des articles, de leur forme et de la façon dont ils se raccordent.

La partie supérieure des articles du rachis de certaines variétés est parfois épaissie, ce qui donne au profil du rachis un aspect particulier (rachis oblique ou bossu), très différent du profil droit que l'on observe lorsque les articles ne

sont pas épaissis. On peut trouver tous les intermédiaires entre ces deux types de profil (fig. 19).

Fragilité du rachis.

La facilité plus ou moins grande avec laquelle se détachent les grains et se séparent les articles du rachis, ne peut servir à classer les variétés. Tout au plus peut-on remarquer que les orges de brasserie les plus appréciées sont en général à rachis très fragile. Au contraire, beaucoup d'orges à six rangs et de rares variétés à deux rangs (*Australie*, par exemple), ont un rachis rigide, dur au toucher et résistant à la rupture. Ce caractère semble d'ailleurs lié au caractère grossier du grain (glumelles épaisses, dures, non ridées).

Caractères des glumes.

Les glumes sont presque toujours de forme lancéolée et terminées par une pointe très fine garnie d'épines. La forme peut être utilisée pour classer les orges à six rangs, chez lesquelles on distingue des glumes lancéolées, ovales, spatulées.

La pilosité des glumes qui, chez les orges à deux rangs, semble liée à celle de l'épillet stérile, offre un certain intérêt chez les orges à six rangs. Huber (27) signale des différences de répartition de la pilosité, mais reconnaît que ce caractère n'est pas toujours utilisable.

La longueur de la glume est plus intéressante à considérer. Chez les orges à deux rangs, ce sont les glumes de l'épillet stérile qui peuvent être observées avec profit. C'est ainsi que chez *Ondine*, elles peuvent atteindre une longueur double de celle de l'épillet stérile.

Dans le cas des orges à six rangs, les glumes des épillets médians peuvent être plus courtes que le grain ou atteindre une longueur double de celle de ce dernier.

Caractères de la paille.

Toutes les variétés d'orge ont une paille creuse sous l'épi ; nous n'avons jamais observé de pailles demi-pleines ou pleines comme chez le blé. On constate cependant de légères différences d'épaisseur des pailles, c'est ainsi que *Le Puy n° 11* a une paille nettement plus épaisse que les autres orges à deux rangs. Un certain nombre d'orge à six rangs ont également une paille relativement épaisse.

La section de la paille permet d'observer chez certaines variétés (exemple : *Souche 142 Colmar*) des rayures ou nervures longitudinales d'un violet plus ou moins foncé, tranchant sur le fond jaune grisâtre du canal médullaire, correspondant aux faisceaux libéro-ligneux.

Enfin, chez certaines variétés, on constate que le col de l'épi, c'est-à-dire la portion de chaume située immédiatement sous l'épi, n'est pas droite, mais présente une torsion en S plus ou moins marquée (exemple : *Australie*).

Caractères végétatifs et physiologiques.

Les caractères qu'offrent en végétation les différentes variétés d'orge ont pendant longtemps été les seuls qui permettaient de s'assurer de l'identité ou de la non-identité

de deux échantillons. Aujourd'hui encore, la culture comparative en terrain homogène et si possible avec plusieurs répétitions, constitue le moyen de contrôle idéal des déterminations effectuées à partir de l'épi et du grain.

Malheureusement l'aspect de la plante à ses différentes périodes de végétation est beaucoup plus difficile à décrire que les caractères que nous avons eu l'occasion de passer en revue dans les précédents chapitres; la couleur, les dimensions, le port de la plante lui-même sont aisément modifiables sous l'influence des conditions de milieu. De plus, si l'on tient compte de la rapidité avec laquelle s'effectue la croissance des orges de printemps et des modifications rapides qui en résultent dans l'aspect de la plante, on comprendra qu'il est beaucoup plus difficile de donner une description précise des caractères végétatifs et qu'il est encore plus difficile d'établir des groupes de variétés présentant à un stade végétatif déterminé tel ou tel caractère.

La seule façon vraiment efficace d'utiliser les caractères végétatifs consiste dans l'observation sinon quotidienne, du moins hebdomadaire des différentes variétés.

Ayant cultivé notre collection pendant quatre années consécutives en effectuant chaque année, pour chacune des variétés, un semis d'hiver et un semis de printemps, nous avons cru utile de rapporter ici quelques-unes de nos observations comme complément aux tableaux de détermination présentés plus bas. Nous noterons en passant que le semis d'hiver permet, en prolongeant les différentes phases de végétation, des observations plus nombreuses et une meilleure comparaison des variétés que le semis de printemps. Bien mieux, les dégâts causés par le froid (à condition qu'ils ne soient pas mortels), peuvent être d'une grande utilité pour arriver à identifier un échantillon. De même, certaines maladies cryptogamiques (rouilles, marssonia, helmintosporioses) se développent parfois abondamment en semis d'hiver, alors que les semis de printemps sont presque indemnes; elles peuvent, elles aussi, apporter une contribution non négligeable à l'identification des lots examinés.

Nous passerons en revue successivement les principaux caractères à observer depuis la levée jusqu'à la récolte.

Période levée-début du tallage.

Pendant la première période de végétation de l'orge, qui va de l'apparition de la coléoptile à la naissance des premières talles, des observations utiles peuvent déjà être faites.

En période relativement froide, on constate que les coléoptiles de certaines variétés se colorent en rose violacé plus ou moins intense. L'extériorisation de ce caractère est trop liée aux conditions de milieu pour permettre de faire des groupes de variétés ayant quelque valeur du point de vue identification. De même, on observe des différences de couleur, de longueur et de largeur des premières feuilles sans qu'il soit possible de faire des classes.

Période tallage-début de la montée.

A partir de l'apparition des premières talles, les différentes variétés présentent un aspect caractéristique qui tient au port plus ou moins dressé, au développement plus ou moins grand des jeunes talles et des feuilles.

Il est bien évident que la richesse du sol et la rapidité de croissance ont une influence

sur le port des jeunes plantes et qu'en terre maigre le port d'une variété sera beaucoup plus dressé qu'en terre fertile. Néanmoins, lorsque de nombreuses variétés sont cultivées dans les mêmes conditions, il est presque toujours possible de faire des groupes. A partir des semis effectués en terrines, nous avons pu établir cinq classes qui sont rapportées dans le tableau 1 A. Ces classes se retrouvent plus ou moins régulièrement dans nos différents semis en pleine terre (tableau 1 B).

1 A. Classement établi d'après le port de la plante [1].

GROUPES BOTANIQUES.	TRÈS ÉTALÉ.	ÉTALÉ.	1/2 ÉTALÉ.	1/2 DRESSÉ.	DRESSÉ À TRÈS DRESSÉ.
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type A.	Probstdorf.	Madeleine.	Pasteur.	Baronne. Bohemia. B. 69. Comtesse Hanna de Rimpau. Johanna. Magali. Sarah. Spratt-Archer. Victoire.	B. 85. Hado. Marquise. Moravie (S. B.). Sholley 1. Turquoise. O. 144.
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type B.	Ondine.	C. 82 Paumelle. Opal (S. B.)	Orge d'Or. Souche 106 Colmar.	Sholley 2.	Sholley 4.
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type C.		C. 94 Paumelle.	Bayard. Chevalier (V.).	D'Assas.	
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type D.			Dome. 0.423.		Australie. C. 79 Paumelle F. 17.
H. distichum L. var. *erectum* Schübl. Type A.			Goldthorpe. Sirius. Zénith.		
H. distichum L. var. *erectum* Schübl. Type C.			Primus.		

H. hexastichum L. A part quelques exceptions (Orge carrée de printemps, Première à barbes lisses 1 et 2) les orges à six rangs ont toutes le port étalé à 1/2 étalé.

[1] Cette observation a été faite au stade 3-4 feuilles, c'est-à-dire à l'apparition des premières talles, sur un semis en terrines.

1 B. Classement établi d'après le port de la plante [1].

Groupes botaniques.	Très étalé.	Étalé.	1/2 étalé.	1/2 dressé.
—	—	—	—	—
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type A.	Probstdorf.	Madeleine.	B. 69. Émeraude. Marquise. Souche 191 Colmar. O. 144.	Baronne. Bethge XIII. Binder. Bohemia. B. 85. Comtesse. Hado. Hanna de Rimpau. Heils Franken. Johanna. Magali. Maya. Mireille. Moravie (S. B.). Sarah. Sholley 1. Souche 142 Colmar. Souche 164 Colmar. Souche 179 Colmar. Souche 212 Colmar. Spratt-Archer. Turquoise. Victoire.
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type B.	Ondine.		C. 82 Paumelle. Opal (S. B.).	Orge d'Or. Sholley 2. Sholley 4. Souche 106 Colmar. Souche 127 Colmar. Souche 203 Colmar. O. 273.
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type C.			C. 94 Paumelle.	Bayard. C. 88 Paumelle. D'Assas. Chevalier (V.).
H. distichum L. var *nutans* Schübl. Type D.			C. 79 Paumelle. Dome. O. 423.	Australie. F. 17.
H. distichum L. var. *erectum* Schübl. Type A.			Sirius. Zénith.	Cou de Cygne. Goldthorpe. Plumage-Archer. Souche 10 Colmar.
H. distichum L. var. *erectum* Schübl. Type C.			Primus.	
H. hexastichum L. var. *pallidum* Kcke. Type B.	Friedrichswerther.	Escourgeon du Nord n° 5. Mammouth 1. Mansholt. Professeur Damseaux.	Escourgeon hâtif de Grignon. Première à barbes lisses 2. 185 de Gembloux.	Blanche d'Afrique. Première à barbes lisses 1.
H. hexastichum L. var. *pallidum* Kcke. Type D.		Groninger. Mammouth 2.	Escourgeon demi hâtif des Tourettes.	Orge carrée de printemps.
H. hexastichum L. var. *parallelum* Kcke. Type B.	Hexagona de Wagnonville.			

[1] Cette observation a été faite en pleine terre au début du stade tallage.

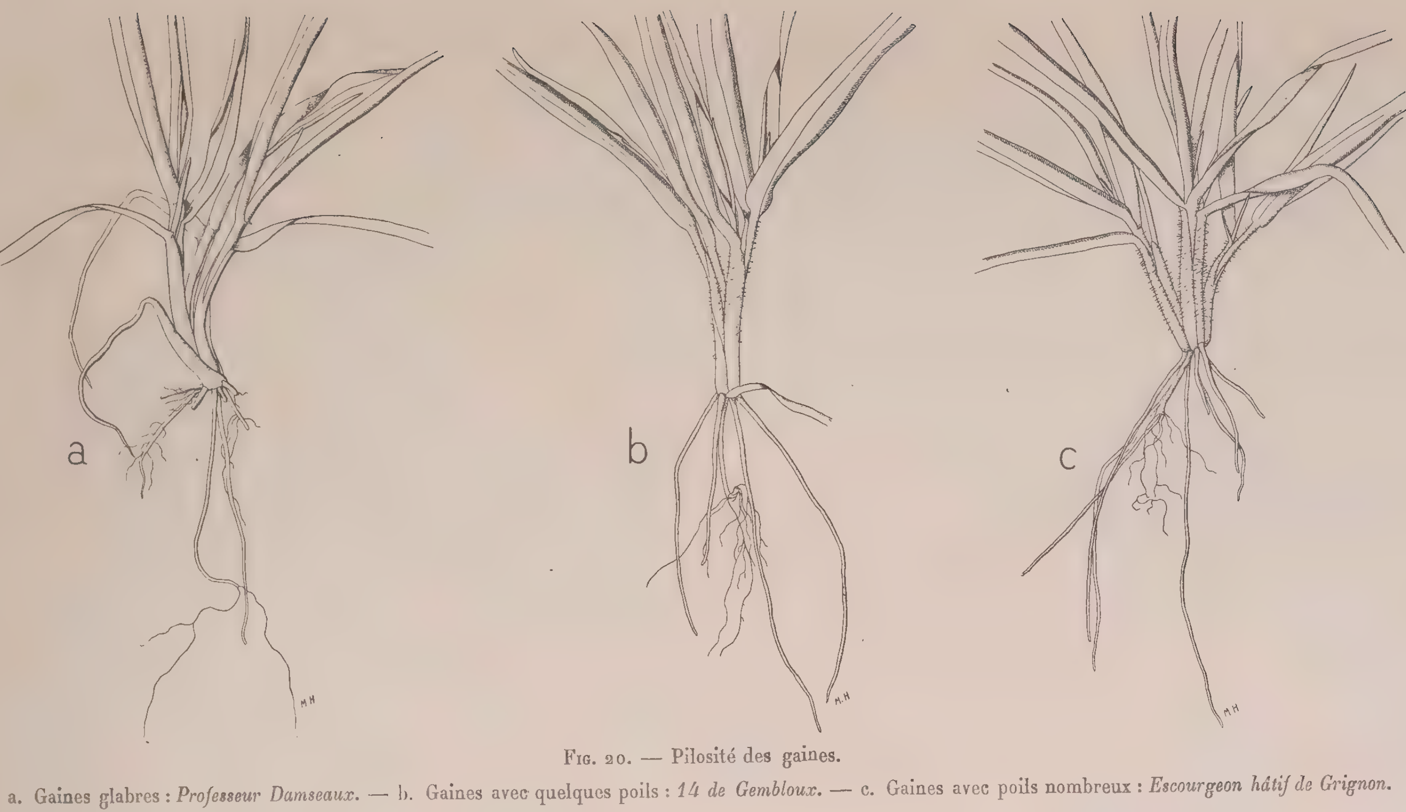


FIG. 20. — Pilosité des gaines.

a. Gaines glabres : *Professeur Damseaux.* — b. Gaines avec quelques poils : *14 de Gembloux.* — c. Gaines avec poils nombreux : *Escourgeon hâtif de Grignon.*

On doit noter que toutes les orges d'hiver, y compris les orges à deux rangs, *Ondine* et *Probstdorf*, ont un port étalé à demi-étalé et que le port étalé est généralement associé à un tallage important.

Pendant la période qui va du tallage au début de la montée, on peut noter également des couleurs et des aspects de feuillage assez caractéristiques de certaines variétés, bien que souvent très difficiles à définir. La base des talles et les oreillettes peuvent être colorées de rouge violacé plus ou moins intense. La gaine des feuilles de base de certaines orges à six rangs peut présenter des poils plus ou moins nombreux (fig. 20). Chez les quelques 200 variétés à deux rangs de printemps de notre collection, la présence de cils sur les gaines des feuilles de base est exceptionnelle et n'a été constatée que chez *C. 82 Paumelle* et *Aas* (*V.*). Ce caractère de ciliation des gaines est constant et a permis d'établir des groupes que nous indiquons au tableau 2.

2. Classement établi d'après la pilosité de la gaine.

GROUPES BOTANIQUES.	NON POILUE.	TRÈS PEU POILUE À PEU POILUE.	POILUE.	TRÈS POILUE.
—	—	—	—	—
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type A.			Probstdorf.	
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type B.				Ondine.
H. hexastichum L. var. *pallidum* Kcke. Type B.	Albert. Blanche d'Afrique. Friedrichswerther. Première à barbes lisses 1. Première à barbes lisses 2. Professeur Damseaux.			Escourgeon du Nord n° 5. Escourgeon hâtif de Grignon. Mammouth 1. Mansholt. 185 Gembloux.
H. hexastichum L. var. *pallidum* Kcke. Type D.	Orge carrée de printemps.	Escourgeon demi-hâtif des Tourettes. Groninger. 14 de Gembloux.	Mammouth 2.	
H. hexastichum L. var. *parallelum* Kcke. Type B.	Hexagonale de Wagnonville.			

Période montée-début d'épiaison.

Les principaux caractères à noter pendant la période qui va du début de la montée à l'apparition des épis sont :

— la précocité de montée;

— le port des feuilles et notamment le port de la dernière feuille;

3. Classement établi d'après le port de la dernière feuille [1].

GROUPES BOTANIQUES.	DRESSÉE.	1/2 DRESSÉE, LÉGÈREMENT RETOMBANTE À L'EXTRÉMITÉ.	PRESQUE HORIZONTALE.	RETOMBANTE.	ENGAINANTE.
—	—	—			
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type A.	Bohemia. B. 69. Comtesse Hanna de Rimpau. Probstdorf. Sarah. Souche 179 Colmar. Spratt-Archer.	Baronne. Bethge XIII. B. 85. Emeraude. Hado. Johanna. Magali. Marquise. Mireille. Moravie (S. B.) Souche 142 Colmar. Souche 164 Colmar. Souche 191 Colmar. Souche 212 Colmar. Victoire O. 144.	Binder.	Heils Franken.	Madeleine. Pasteur. Sholley 1. Turquoise.
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type B.		C. 82 Paumelle. Ondine. Orge d'Or. Souche 106 Colmar. Souche 127 Colmar.	Souche 203 Colmar.	Opal S. B.	Sholley 2. Sholley 4. O. 273.
H. distichum L. var *nutans* Schübl. Type C.	Bayard. C. 94. Paumelle.	C. 88 Paumelle. D'Assas. Chevalier (V.).			
H. distinchum L. var *nutans* Schübl. Type D.	F. 17.	C. 79 Paumelle. Dome. O. 423.		Australie.	
H. distichum L. var *erectum* Schübl. Type A.	Zénith.	Goldthorpe. Sirius.	Cou de Cygne.		Plumag -Archer. Souche 10 Colmar.
H. distichum L. var. *erectum* Schübl. Type C.		Primus.			
H. hexastichum L. var *pallidum* Kcke. Type B.	Première à barbes lisses 2. 185 de Gembloux.	Albert. Blanche d'Afrique. Escourgeon du Nord n° 5. Escourgeon hâtif de Grignon. Friedrichswerther. Mammouth 1. Professeur Damseaux.	Manshult.	Première à barbes lisses 1.	
H. hexastichum L. var. *pallidum* Kcke. Type D.	Escourgeon demi-hâtif des Tourettes. Orge carrée de printemps. 14 de Gembloux.		Groninger. Mammouth 2.		
H. hexastichum L. var. *parallelum* Kcke Type B.		Hexagonale de Wagnonville.			

[1] Le port de la dernière feuille est observé 5 à 8 jours avant le stade «épiaison», défini p. 193. Au moment de la notation générale, les types *à feuille engainante* ont leur dernière feuille dressée.

— la couleur et la glaucescence des tiges et des feuilles;
— la pigmentation des oreillettes;
— la pigmentation des nœuds de la tige.

Précocité de montée. — Le début de la montée, c'est-à-dire le début de l'allongement des entre-nœuds de la tige principale des différentes variétés d'orge, n'est pas uniforme.

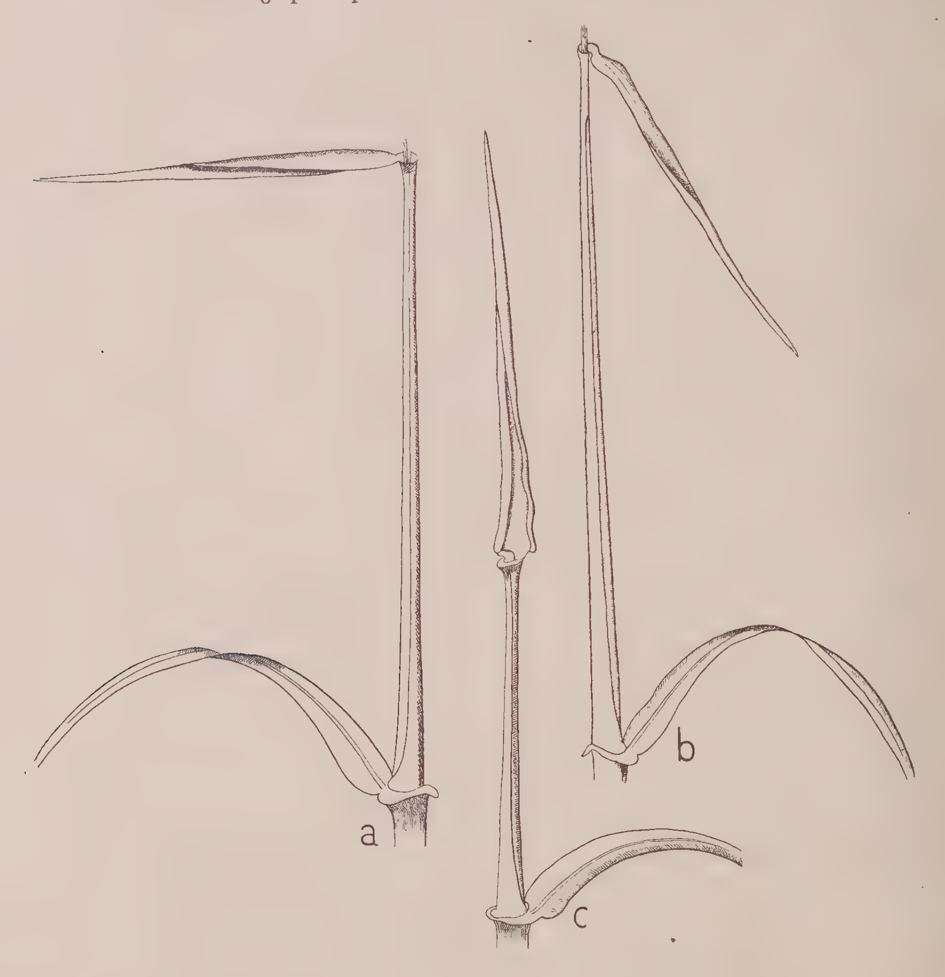


Fig. 21. — Port de la dernière feuille.

a. Dernière feuille horizontale : *Binder*. — b. Dernière feuille retombante : *Heils Franken*.
c. Dernière feuille dressée : *Sarah*.

Les différences, quoique moins nettes que les différences de précocité d'épiaison, doivent cependant être notées.

Port des feuilles. — Les dimensions des feuilles, l'angle plus ou moins aigu qu'elles font avec la tige en voie d'allongement sont les caractères variétaux intéressants à observer. Mais c'est surtout le port de la dernière feuille (feuille supérieure), dans la période qui précède immédiatement la sortie de l'épi, qui est caractéristique des différentes va-

riétés (fig. 21). Il convient de remarquer qu'à ce stade les types dits «engainants» ont toujours leur dernière feuille dressée.

Dans le tableau 3, nous avons indiqué le port de la dernière feuille des variétés décrites dans les fiches.

Couleur et glaucescence des tiges et des feuilles. — La couleur des tiges, des gaines et des feuilles, comme la présence d'une pruine ou glaucescence sur ces mêmes organes, sont à noter, sans qu'il soit possible d'établir des groupes facilement définissables. Il en est de même de la pigmentation des oreillettes et des nœuds de la tige.

Épiaison.

Pour cette notation, nous avons admis comme date d'épiaison d'une variété celle de l'apparition de l'épillet terminal du premier épi à l'extrémité supérieure de la gaine de la dernière feuille.

Si, pour les différentes variétés, le début de la montée n'est pas simultané, les différences de développement s'accentuent pendant la montée en tige, et l'apparition des épis est beaucoup plus échelonnée encore d'une variété à l'autre. La notation du début de la sortie des épis chez les différentes variétés est donc importante, d'autant plus qu'il paraît y avoir une relation assez étroite entre la précocité d'épiaison et la précocité de maturation.

Dans les tableaux 4A et 4B, nous avons classé les variétés étudiées en différents groupes de précocité d'épiaison.

Remarque. — Chez quelques rares variétés, celles qui sont dites «engainantes», l'épi, au lieu d'apparaître à l'extrémité de la gaine de la dernière feuille, écarte les bords de cette gaine et sort sur le côté. Au bout de quelques jours sa pointe arrive plus ou moins péniblement à atteindre l'extrémité de la gaine; chez beaucoup d'épis même, la croissance s'arrête avant que cette extrémité ne soit atteinte. Dans ce cas, il est difficile de noter l'épiaison suivant la définition précédente, et nous admettrons que les variétés considérées sont épiées quand l'épi apparaît entre les bords de la gaine qu'il vient d'écarter.

Floraison.

La floraison a été notée à l'apparition des premières étamines hors des épillets (anthèse). Elle a lieu normalement trois ou quatre jours après épiaison, un ou deux jours seulement en période chaude.

Chez la plupart des orges du type *Erectum* et du type *Pyramidatum,* les fleurs ne s'ouvrent généralement pas et les étamines ne sortent qu'exceptionnellement (cléistogamie).

On peut noter des particularités. C'est ainsi que la variété *Madeleine* fleurit lorsqu'elle est semée d'hiver, tandis qu'elle est toujours cléistogame en semis de printemps. Parmi les orges du type *Erectum,* la variété *Spratt* fleurit comme une orge du type *Nutans,* avec toutefois un allongement moindre des filets d'étamines.

4 A. Classement établi d'après la précocité (semis d'hiver).

GROUPES BOTANIQUES.	DURÉE DE LA VÉGÉTATION : SEMIS À ÉPIAISON. 201-205 JOURS. — Variétés précoces.	206-211 JOURS. — Variétés 1/2 précoces.	212-217 JOURS. — Variétés 1/2 tardives.	218-225 JOURS. — Variétés tardives et très tardives.
H. hexastichum L. var. *pallidum* Kcke. Type B.	Blanche d'Afrique. Première à barbes lisses 2.	**Escourgeon hâtif de Grignon.** **Mammouth 1.** **185 de Gembloux.**	Première à barbes lisses 1.	**Albert.** **Escourgeon du Nord n° 5.** **Frieddrichswerther.** **Mansholt.** **Prof. Damseaux.**
H. hexastichum L. var. *pallidum* Kcke. Type D.	Orge carrée de printemps.	**Escourgeon demi-hâtif des Tourettes.** **Groninger.** **14 de Gembloux.** **Mammouth 2.**		
H. hexastichum L. var *parallelum* Kcke. Type B.				**Hexagonale de Wagnonville.**
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type A.	Bethge XIII. Medicum A. Praecocius.	Baronne. Bohemia. Hado. Heils Franken. Isaria. Johanna. **Probstdorf.** Sarah. Souche 179 Colmar.	Comtesse. Golden Archer. Maya. Spratt-Archer. Webbs new cross.	
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type B.			Orge d'Or.	**Ondine.**
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type C.			Chevalier (V.).	
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type D.	Australie. Orge de Syrie. (V.)			

N. B. Les variétés indiquées en caractères gras sont des orges d'hiver, quelques orges à 2 rangs de printemps ont été relevée à titre d'indication.

4 B. Classement établi d'après la précocité (semis de printemps).

DURÉE DE VÉGÉTATION : SEMIS À ÉPIAISON.

GROUPES BOTANIQUES.	65-72 JOURS. — Variétés très précoces.	73-77 JOURS. — Variétés précoces.	78-82 JOURS. — Variétés 1/2 précoces.	83-87 JOURS — Variétés 1/2 tardives.	88-95 JOURS ET PLUS. — Variétés tardives et très tardives.
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type A.	Medicum A.	Angerner 2-5.	Aas (V.).	Baillarge 6.	Comtesse.
	Praecocius.	Bethge II.	Angerner 1-5.	Bavaria.	Golden Archer.
		Bethge XIII.	Angerner 2-8.	Binder.	Magali.
		B. 69.	Baronne.	C. 80 Paumelle.	Moravie (V.)
		Le Puy n° 2.	Bethge III.	Hannchen à barbes lisses.	Princess corn of Svalöf (V.).
		Le Puy n° 7.	Bohémia.	Jassener Landgerste	**Probstdorf.**
		Hado.	B. 85.	Marquise.	Spratt-Archer.
		Halikon 1.	Le Puy n° 1.	Orge commune à 2 rangs.	Webbs new cross.
		Hanna de Rimpau.	Le Puy n° 3.	**Pasteur.**	
		Hannchen.	Le Puy n° 4.	**Rexling.**	
		Heils Franken.	Le Puy n° 5.	Souche 164 Colmar.	
		Hohenhauer 4-2.	Danubia.	Turquoise.	
		Johanna.	Emeraude.		
		Postoloprtsky n° 5.	Eva gerste 1.		
		Prof. Tschermak.	Gâtinais 1.		
		Rhätia 1.	Gâtinais 3.		
		Souche 212 Colmar.	Hanna de Heine.		
		Victoire.	Hohenhauer 2-7.		
		Zidlockovicky.	Hohenloher.		
			Isaria.		
			Kénia 1.		
			Madeleine.		
			Maya.		
			Medicum 105/72.		
			Mireille.		
			Moravie (S. B.).		
			Orge du Maroc.		
			Le Puy n° 8.		
			Le Puy n° 9.		
			Le Puy n° 11.		
			Le Puy n° 12.		
			Précoce de Nole		
			Dreger.		
			Princesse à barbes lisses (V.).		
			Sarah.		
			Sholley 1.		
			Souche 142 Colmar.		
			Souche 179 Colmar.		
			Souche 191 Colmar.		
			Suransky 129-1.		
			Viatsky 1163.		
			Vilmorin S.		
			O. 144.		

N. B. — Les variétés indiquées en caractères gras sont des orges d'hiver.

4 B. Classement établi d'après la précocité (semis de printemps). (Suite.)

GROUPES BOTANIQUES.	DURÉE DE VÉGÉTATION : SEMIS À ÉPIAISON.				
	65-72 jours. — Variétés très précoces.	73-77 jours. — Variétés précoces.	78-82 jours. — Variétés 1/2 précoces.	83-87 jours — Variétés 1/2 tardives.	88-95 jours et plus. — Variétés tardives et très tardives.
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type B.	Razza 27. 353/133.	Brasinowice. Lichtis Neuzucht. Orge d'Or.	Baillarge 1. Baillarge 5. C. 82 Paumelle. Hanna IX. Kénia (St.) Krafts Riedgerste. Opal (S. B.). Opal (St.). Orge de Champagne. Paumelle (C.). Le Puy nº 10. P.S.G. Gambrinus Rhätia 2. Rieser A. Sholley 2. Souche 106 Colmar. Souche 127 Colmar. Souche 203 Colmar.	Baillarge 4. Sholley 4. O. 273.	Ondine.
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type C.		Uuraisten.	Aas (C.). Le Puy nº 6. C. 94 Paumelle. D'Assas. Korn 926.	Baillarge 2. Baillarge 3. Bayard. C. 88 Paumelle. Chevalier (V.).	
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type D.	Australie. Dans Manitoba. Jérusalem nº 2. Orge de Syrie (V).	Halikon 3.	C. 79 Paumelle. F. P. 7.	Dome. F. P. 1. O. 423.	F. P. 2. F. 17.
H. distichum L. var. *erectum* Schübl. Type A.			Detsko-selsky. Cou de Cygne.	Saint-Rémy. Zénith.	Baillarge 7. Goldthorpe. Imperial Stieglers. Plumage suédoise. Sirius. Souche 10 Colmar.
H. distichum L. var. *erectum* Schübl. Type B.			Orge d'Italie.		Spratt. Standwell.
H. distichum L. var. *erectum* Schübl. Type C.				Alba Strampelli. Brehat. Breustedts Harzer. Primus.	The Malster. 1917 Barley.
H. distichum L. var. *pallidum* Kcke. Type B.	Blanche d'Afrique. **Escourgeon hâtif de Grignon.**	Première à barbes lisses 2. **185 de Gembloux.**	**Albert.** Première à barbes lisses 1.		**Escourgeon du Nord nº 5.** **Friedrichswerther [1].** **Mammouth 1.** **Mansholt.** **Professeur Damseaux.**

[1] La durée de végétation de *Friedrichswerther* est d'environ 105 jours.

4 B. Classement établi d'après la précocité (semis de printemps.) (Suite.)

Groupes botaniques. —	Durée de végétation : semis à épiaison. 65-72 jours. — Variétés très précoces. —	73-77 jours. — Variétés précoces. —	78-82 jours. — Variétés 1/2 précoces. —	83-87 jours. — Variétés 1/2 tardives. —	88-95 jours et plus — Variétés tardives et très tardives. —
H. hexastichum L. var. *pallidum* Kcke. Type D.		**Escourgeon demi-hâtif des Tourettes.** **14 de Gembloux.**	Orge carrée de printemps.		**Groninger.** **Mammouth 2.**
H. hexastichum L. var. *parallelum* Kcke. Type B.					**Hexagonale de Wagnonville.**

N. B. — Les variétés indiquées en caractères gras sont des orges d'hiver.

Période floraison-début maturité.

Cette période est caractérisée surtout par l'allongement plus ou moins important du col de l'épi, éventuellement par sa courbure et par les variations dans la glaucescence des tiges et des épis, par le port et la coloration de l'épi et des barbes. C'est pendant cette période également que peuvent être observées utilement les différences de hauteur de paille et de résistance à la verse qui y sont plus ou moins liées.

Allongement et courbure du col de l'épi. — Le dernier entre-nœud de la tige, celui qui supporte l'épi et que l'on a l'habitude d'appeler «col de l'épi» est, avec ce dernier, la seule portion de la tige qui paraisse continuer à s'accroître après l'épiaison. Cet allongement du dernier entre-nœud, qui a pour conséquence de libérer plus ou moins complètement l'épi de la gaine de la dernière feuille, est d'importance variable avec les variétés, mais il est influencé par la richesse du sol et par les conditions de milieu pendant la période qui suit immédiatement l'épiaison.

Chez les orges «engainantes» (*Pasteur, Turquoise, Madeleine, Scholley 1, 2, 4*) le col de l'épi cesse pratiquement de s'accroître à l'épiaison, de sorte que seule l'extrémité supérieure de l'épi émerge hors de la gaine. On trouve tous les intermédiaires entre les orges engainantes et les orges à col de l'épi très allongé hors de la gaine, mais il est à remarquer que la pauvreté du sol comme la sécheresse ont pour effet de rendre plus ou moins «engainantes» des variétés qui normalement ont un col dépassant de plusieurs centimètres l'extrémité de la dernière gaine.

Chez les orges à épi nettement dégagé, le col peut rester droit ou prendre une courbure plus ou moins accentuée en cou de cygne. Cette courbure n'est pas à confondre avec la courbure propre de l'épi, et il existe des orges à épi droit (*Erectum*) dont le col de l'épi est nettement courbé (exemple : *Cou de Cygne*). Notons également qu'à maturité le col de toutes les variétés se courbe à la base de l'épi.

Glaucescence. — La glaucescence de la tige et des feuilles, observée avant l'épiaison, se modifie plus ou moins après la sortie de l'épi et doit être notée à nouveau une dizaine de jours après, en même temps que la glaucescence de l'épi.

PORT DE LA DERNIÈRE FEUILLE. — Le port de la dernière feuille qui, nous l'avons vu, est caractéristique immédiatement après l'épiaison, se modifie plus ou moins après la sortie de l'épi et doit être noté à nouveau une dizaine de jours après l'épiaison.

PORT DE L'ÉPI. — On sait que le port de l'épi est lié à sa compacité, que les orges des types *Nutans* et *Pallidum* sont en général caractérisées par un épi courbé, surtout à l'approche de la maturité, tandis que les orges des types *Erectum* et *Pyramidatum* ont un épi qui reste droit, dressé ou demi-dressé.

Si l'on observe le port de l'épi une quinzaine de jours après l'épiaison, on constate cependant chez les orges du type *Nutans* des différences de port qui permettent de faire une classification que nous reproduisons au tableau 5.

5. CLASSEMENT ÉTABLI D'APRÈS LA COURBURE DE L'ÉPI (1) CHEZ *H. distichum* L. var. *nutans* SCHÜBL.

GROUPES BOTANIQUES.	ÉPI DRESSÉ.	ÉPI 1/2 DRESSÉ.	ÉPI COURBÉ.
Type A	Bethge XIII. Comtesse. Sarah. Souche 142 Colmar. Souche 191 Colmar.	Baronne. Magali. Mireille. Souche 212 Colmar.	Hado. Hanna de Rimpau. Heils Franken. Johanna. Moravie (S.B.). Souche 164 Colmar. Souche 179 Colmar.
Type B	Opal (S.B.).	Souche 106 Colmar. Souche 127 Colmar.	Orge d'Or. Souche 203 Colmar.
Type C	Bayard. C. 94 Paumelle.		Chevalier (V.).
Type D	C. 79 Paumelle.	Australie.	Dome. F. 17. O. 423.

COULEUR DE L'ÉPI ET DES BARBES. — En dehors de la teinte verte plus ou moins intense et des degrés variables de glaucescence, l'épi des différentes variétés présente souvent, dans la période qui suit immédiatement la floraison, une teinte rouge violacé des glumelles. Cette coloration peut être localisée sur les nervures de la glumelle inférieure, mais, chez certaines variétés, elle peut aussi s'étendre au tissu internervien de la base de la glumelle. Elle s'atténue peu à peu aux approches de la maturité et, sur le grain mûr, on ne la rencontre plus que chez certaines variétés, par exemple *Johanna* et *Baronne*.

Une notation en végétation de l'intensité de pigmentation des épis n'est pas inutile. De même, une notation à maturité de la coloration plus ou moins claire ou jaune paille des épis, peut avoir un intérêt pratique.

Les barbes, comme les glumelles inférieures, présentent parfois, une quinzaine de ours après épiaison, une coloration rouge violacé plus ou moins intense qui donne aux variétés un aspect caractéristique. Cette pigmentation disparaît aux approches de la maturité. Dans le tableau 6, nous avons rapporté les observations effectuées sur un certain nombre de variétés.

(1) La courbure de l'épi est observée 15 jours après l'épiaison. N'ont été relevées ici, à titre d'exemple, que quelques variétés décrites dans les fiches.

6. Classement établi d'après la couleur des barbes [1].

GROUPES BOTANIQUES.	TRÈS COLORÉES À ASSEZ COLORÉES.	PEU COLORÉES.	VERTES.
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type A.	Madeleine. Mireille. Probstdorf. Sholley 1. Souche 179 Colmar.	Baronne. Bethge XIII. Bohemia. B. 69. B. 85. Emeraude. Hanna de Rimpau. Johanna. Maya. Marquise. Moravie (S.B.). Sarah. Souche 142 Colmar. Souche 164 Colmar. Souche 212 Colmar. Turquoise. Victoire. O. 144.	Binder. Comtesse. Heils Franken. Magali. Pasteur. Souche 191 Colmar.
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type B.	Sholley 2. Souche 106 Colmar. O. 273.	Opal (S.B.) Orge d'Or. Souche 203 Colmar.	C. 82 Paumelle. Ondine. Sholley 4.
H. distichum L. var *nutans* Schübl. Type C.		C. 88 Paumelle.	Bayard. D'Assas. C. 94 Paumelle. Chevalier (V.).
H. distichum L. var. *nutans* Schübl. Type D.		Australie. F. 17. O. 423.	C. 79 Paumelle.
H. distichum L. var. *erectum* Schübl. Type A.	Cou de cygne. Plumage-Archer. Zénith.	Sirius.	Souche 10 Colmar.
H. distichum L. var. *erectum* Schübl. Type C.		Primus.	
H. hexastichum L. var. *pallidum* Kcke. Type B.	Escourgeon du Nord n° 5.	Blanche d'Afrique. Escourgeon hâtif de Grignon. Friedrichswerther. Mansholt. Première à barbes lisses 1. Première à barbes lisses 2. 185 de Gembloux.	Albert. Mammouth 1. Professeur Damseaux.
H. hexastichum L. var. *pallidum* Kcke. Type D.	Orge carrée de printemps.		Escourgeon demi-hâtif des Tourettes. Groninger. Mammouth 2. 14 de Gembloux
H. hexastichum L. var. *parallelum* Kcke. Type B.			Hexagonale de Wagnonville.

[1] La couleur de l'extrémité des barbes est observée environ 15 à 20 jours après l'épiaison ; seules les orges décrites dans les fiches ont été relevées ici.

A l'approche de la maturité, certaines variétés ont une paille se colorant en rose surtout à la base, tandis que d'autres ont une paille blanche plus ou moins jaunâtre.

Hauteur et grosseur de la paille. — Seule la culture comparative des variétés, répétée dans le temps et dans l'espace, permet de classer les variétés d'après la hauteur de la paille.

La grosseur et la rigidité relatives des pailles présentent également un intérêt, mais leur appréciation est difficile.

Hauteur, grosseur et rigidité conditionnent la résistance à la verse. Dans les fiches, chaque fois qu'il nous a été possible, nous avons indiqué la résistance à la verse d'après l'échelle suivante :

Résistante	*Kénia.*
Assez résistante........	*Spratt-Archer.*
Assez sensible.........	*Souche 179 Colmar.*
Sensible..............	*Sarah.*

Maturité.

Nous entendons par maturité, pour l'orge, le stade auquel arrive la plante lorsqu'elle est à dessiccation complète. En général, la maturité suit l'ordre de précocité d'épiaison, mais dans un laps de temps beaucoup plus court. La grosse majorité des orges murissent à peu près à la même époque, sauf pour les variétés vraiment tardives (*Comtesse*, *Magali*).

Remarquons que la maturité ainsi définie ne correspond presque jamais à la maturité physiologique des différentes variétés d'orge, c'est-à-dire à la germination des grains à 95-100 % en six jours (32).

TABLEAUX DE DÉTERMINATION.

L'étude des caractères à laquelle nous nous sommes livrés avait surtout pour objet la recherche des méthodes rapides et précises pour la détermination de l'identité d'un échantillon d'orge et pour la vérification de sa pureté variétale.

Matériel utilisé. — Il importait donc d'étudier la majorité des orges que l'on est susceptible de rencontrer dans les cultures françaises.

Si une grande partie de notre matériel de travail provient des collections de la S. E. C. O. B. R. A. H. (qui a isolé ou introduit de nombreuses variétés), de la Maison de Vilmorin, ainsi que des Stations de Colmar, de Clermont-Ferrand et de Grignon, nous n'avons pas négligé les «populations de pays» (encore fréquentes en Bretagne, dans l'Indre, le Gâtinais, la région du Puy [1]), ni les orges étrangères suceptibles d'être introduites par les malteurs. Parmi les variétés reçues, certaines correspondaient à des lignées pures, d'autres étaient des mélanges de lignées que nous avons isolées. Les tableaux et fiches concernent donc la détermination de lignées. Nous avons ainsi été amenés à

[1] Les orges décrites sous le nom «*Le Puy n° 1, 2, 3*, etc.» ont été prélevées dans des populations du Puy, mais n'engagent en rien quant à la composition de ces populations. Celles-ci sont en majorité des *nutans A*, à grain gros, long et large, avec deux tiers environ de types à barbes épineuses et un tiers de types à barbes lisses.

étudier une collection étendue qui a été cultivée de 1933 à 1937 avec deux périodes de semis (octobre et mars).

Vérification de la valeur des caractères distinctifs. — La culture d'automne et de printemps des mêmes variétés, nous a permis d'étudier l'amplitude de fluctuation ou la stabilité des caractères de l'épi et du grain que nous étions tentés d'utiliser.

Cette vérification a été effectuée également sur des échantillons provenant des cultures de multiplication que la S. E. C. O. B. R. A. H. poursuit en différentes régions de France ainsi que sur du matériel en provenance de Clermont-Ferrand, de Colmar et du Maroc. Nous avons donc eu la possibilité de déceler, parmi les caractères qui s'offrent à l'observateur, ceux qui, du fait de leur stabilité, présentent le plus d'intérêt pour l'identification.

Pour un certain nombre de variétés, nous avons pu établir une fiche descriptive (voir index alphabétique des fiches).

Grâce à la combinaison d'un grand nombre de caractères, des tableaux de détermination à partir de l'épi et du grain permettent à un observateur averti d'identifier la grosse majorité des orges que l'on rencontre actuellement en culture. Parfois, la fluctuation s'étend entre deux degrés définis d'un même caractère; dans les clefs, la variété a été alors portée aux deux degrés du caractère : ex. *Sholley 4* figure dans le tableau des orges à «pilosité droite» et dans celui des orges à «pilosité concave». Si deux caractères sont en jeu, la variété peut figurer dans quatre tableaux (ex. : *Souche 142 Colmar*). Dans les cas douteux, un essai cultural limité à un petit nombre de variétés permettra une détermination précise.

En outre, pour les principales variétés rencontrées dans le commerce des semences en France, un tableau de détermination basé sur les seuls caractères du grain a été établi. Par une étude plus approfondie des caractères des lodicules, ce dernier tableau pourrait être étendu à d'autres variétés.

BIBLIOGRAPHIE.

1. 1818. Schubler (G.). — Dissertatio inauguralis botanica sistens characteristica et descriptiones cerealium in Horto. (*Academica Tubingensi et in Würtembergia,* 47 p.)
2. 1855. Jessen (C.). — Samenkatalog des eldenaer botanischen garten.
3. 1855. Stendel (E. G.). — Synopsis plantarum Glumacearum. (474 p. Stuttgartiae.)
4. 1872. Heuzé (G.). — Les plantes alimentaires. (2 vol. illustrés. Paris.)
5. 1885. Kornicke (F. A.) et Werner (H.). — Handbuch des Getreidebaues. (T. I. *Arten und Varietaten des Getreides,* 470 p.)
6. 1885. Voss (A.). — Versuch einer neuen Systematik der Saatgerste. (*Journ. Landw.* 33. p. 271-282.)
7. 1899. Atterberg (A.). — Die Varietäten und Formen der Gerste. (*Journ. Landw.* Bd. 47 p. 1-44.)
8. 1902. Beaven (E. S.). — Varieties of barley. (*Journ. Fed. Inst. Brewing.* Vol. 8, n° 5, p. 542-593.)
9. 1907. Biffen. — The Hybridization of Barleys. (*Journ. of Agric. Sci.* Vol. II.)
10. 1908. Broïli (J.). — Uber die Unterscheidungsmerkmale der Distichumgruppe (zweizeilige Gerste) (*Journ. Landw.* 56, p. 121-130.)
11. 1908. Regel (R.). — Glattgrannige Gerste. (*Bur. Angew. Bot. 1,* p. 5-85.)
12. 1910. Blaringhem (L.). — Études sur l'amélioration des crûs d'orge de brasserie. (*Société d'encouragement à la culture des orges de brasserie en France,* Paris.)

13. 1911. Fruwirth (C.). — Festschrift zum andenken an Gregor Mendel. (p. 122-129.)

14. 1916. Carleton (M. A.). — Barley. The small grains. (699. p. illus. New-York.)

15. 1918. Harlan (H. V.). — The identification of varieties of barley. (*U. S. Agric. Dept. Bull.* 622. 32 p.)

16. 1920. Engledow (F. L.). — Inheritance in Barley. The lateral florets and the rachilla. (*Journ. of Genetics.* Vol. 10, n° 2.)

17. 1921. Wiggans (R. G.). — A classification of the cultivated varieties of barley. (*Cornell Univ. Agric. Exp. Station.* 46. p. 369-456.)

18. 1924. Miège (E.). — Les orges marocaines. (Rabat.)

19. 1925. Fischer (G.) et Mickel (H.). — Deutsche Hochzuchten. (Bd 5, p. 1-67.)

20. 1926. Hunter (H.). — The barley crop. A record of some recent investigations. (London, 166 p.)

21. 1926. Vavilov (N. I.). — Studies on the origin of cultivated plants. (Leningrad, 138 p.)

22. 1929. Larionow (D.). — Zur Frage über den phylogenetischen Zusammenhang zwischenzweizeiliger und vielzeiliger Gerste (H. sat. distichum L. und H. v. polystichum Doll). [*Angew. Bota.*, n° XI, p. 274-285.)

23. 1929. Mostovoj (K.). — Zoubky na osinàch jecmene jako rozlisovaci Znak sort. (*Mitt. Tsch. Landw. Akad.*, 5, n° 1.)

24. 1931. Aufhammer (G.). — Ein Beitrag zur Kenntnis der Basalborste bei H. polystichum. (*Pflanzenbaü*, n° 7, p. 231-237.)

25. 1931. Kiessling (L.) und Aufhammer (G.). — Bilderatlas zur braugerstenkunde. (47 p., Berlin.)

26. 1931. Orlov (A.). — The most important agronomical and botanical forms of barley (H. sativum Jess.) studied on the background of the collection of barleys in the possesion of the Institute of plant industry and the principal varieties of spring barley in U. S. S. R. (*Bull. Appl. Bot. Genet. and Pl. Breed.*, vol. XXVII, n° 2, p. 329-370.)

27. 1932. Huber (J. A.). — Einteilung der zweizeiligen gezüchteten Sommergersten. (*Pflanzenbaü*, n° 8, p. 252-256.)

28. 1933. Pech (W.). — Betrachtungen über neuartige Merkmale zur Sortenbestimmung bei Gerste (*Kühn Archiv*, vol. 38, p. 378-382.)

29. 1935. Miège (E.) et Grillot (G.). — Note sur les variations observées dans la nature des espèces élémentaires d'orge de brasserie (H. distichum L.) cultivées au Maroc. (*Le Sélectionneur*, vol. IV, fasc. 1.)

30. 1936. Alabouvette (L.), Friedberg (L.) et Bergal (P.). — Sur quelques caractères utilisables pour la séparation des sortes pédigrées d'orge à deux rangs (H. distichum L.). (*C. R. Acad. Sci.*, t. 202, p. 1298.)

31. 1937. Bell (G. D. H.). — The classification and identification of some two-row varieties of barley cultivated in Great Britain including a description of the use of grain and vegetative characters for this purpose. (*Zeits. für Züchtung Reihe A.* Bd XXII, H. 1, p. 81-146.)

32. 1937. Friedberg (L.) et Bergal (P.). — Maturité commerciale et maturité physiologique des différentes variétés d'orges. (*Le Sélectionneur*, vol. VI, fasc. 1, mars 1937, p. 16-26.)

33. 1939. Bergal (P.). — Contribution à l'étude des lodicules (ou glumellules) de l'orge H. Sativum Jess. (*C.-R. Acad. Sci.*, t. 208, p. 828-831.)

34. 1939. Bergal (P.). — Contribution à l'étude des lodicules (ou glumellules) de l'orge H. Sativum Jess. (*Ann. Epiph. et Phyto.*, t. V, fasc. 4, p. 555-563.)

I. RÉSUMÉ DES TABLEAUX DE DÉTERMINATION.

1° DÉTERMINATION D'APRÈS LES CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES DE L'ÉPI.

Espèce	Variété	Type	Barbes	Caractères				Tableau.	Pages.
Hordeum distichum. L.	var. *nutans* Schübl.	Type A...	Barbes épineuses.	Pilosité de l'épillet stérile du type 1				II	204
				Pilosité de l'épillet stérile du type 2.	Nervure médiane entièrement épineuse ou lisse sur le 1/3–1/4 inférieur.	Rachillet de l'épillet stérile blanc		II	204
						Rachillet de l'épillet stérile jaune.	Pilosité interne de la glumelle inférieure droite	II	205
							Pilosité interne de la glumelle inférieure concave	III	206
					Nervure médiane lisse sur la moitié inférieure et au-delà			IV	208
				Pilosité de l'épillet stérile du type 3				V	210
				Pilosité de l'épillet stérile du type 5				V	211
			Barbes lisses					VI	212
		Type B...	Barbes épineuses					VII	214
			Barbes lisses					VII	215
		Type C...	Barbes épineuses					VIII	216
			Barbes lisses					VIII	216
		Type D...	Barbes épineuses					VIII	217
			Barbes lisses					VIII	217
	var. *erectum* Schübl.	Type A						IX	218
		Type B						IX	219
		Type C						IX	219
Hordeum hexastichum. L.	var. *pallidum* Kcke.	Type B						X	220
		Type D						X	221
	var. *parallelum* Kcke.	Type B						X	221

2° DÉTERMINATION AU MOYEN DU GRAIN .... XI 222

N. B. Abréviations employées dans les tableaux de détermination et les fiches.

(C.) = lignée reçue de la Station de Colmar.
(S. B.) = Sélection M. Bungener (Secobra).
(Secobra) = Société pour l'encouragement à la culture des orges de brasserie.
(St.) = lignée isolée par la station d'Amélioration des plantes de Versailles.
(V.) = lignée reçue de la maison Vilmorin.

II. *H. distichum* L. var. *nutans* Schübl. — Type A. — Barbes épineuses.

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 1.

Barbe presque lisse à la base.		Grain AB fort, 1er article court et nettement courbé	*Souche 142 Colmar.*
		Grain A vrai, 1er article moyen à long et peu courbé	*Médicum 105/72.*
Barbe épineuse à la base.	Nervure médiane ou lisse sur le 1/8–1/10 inférieur.	Baguette bosse–bosse +, grain AB fort	*Souche 179 Colmar.*
		Baguette 1/3–1/2, grain AB fort	*Binder.*
	Nervure médiane lisse sur le 1/3-1/4 inférieur.	Baguette 1/3–1/2, 1er article court	*Baronne.*

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 2.

Nervure médiane de la barbe ou lisse	Rachillet de l'épillet stérile blanc.	Lodicules 2 fois 1/2 à 3 fois plus longs que larges.		Grain nettement AB, à nervures colorées, 1er article et col de l'épi souvent taché de brun.....	*Webbs new cross.*
				Grain A vrai, nervures non colorées, 1er article et col de l'épi non tachés de brun, glumelle supérieure du grain moyenne	*Golden Archer.*
				Grain A vrai, nervures non colorées, 1er article et col de l'épi souvent tachés de brun, glumelle supérieure du grain très courte........	*Spratt-Archer.*
		Lodicules 1 fois 1/2 plus longs que larges.	Pédicelle de l'épillet stérile très court.	Grain AB fort	*Probstdort*
			Pédicelle de l'épillet stérile long.	Baguette bosse. Glumelle supérieure du grain moyenne. Brosse du caryopse non apparente	*Précoce de Nolč Dreger.*
				Baguette 1/3 – 1/2. Glumelle supérieure du grain très courte. Brosse du caryopse apparente........	*Comtesse.*
			Nombreuses petites dents très fines	Baguette bosse et très touffue. Grain en forme de losange........	*Hohenhauer 2-7.*

RACHILLET DE L'ÉPILLET STÉRILE JAUNE.	*Pilosité interne de la glumelle inférieure droite.*	Pas de petites dents fines et serrées à la base.	Nervure médiane de la barbe lisse sur le 1/4–1/3 inférieur.	… extrémité très arrondie ou presque carrée.			Baguette bosse. 1er article moyen à long et peu courbé..	***Angerner 1-5.***
				Épillet stérile lancéolé.	Baguette bosse – bosse +.		Glumelle supérieure du grain court	***Angerner 2-6.***
					Baguette 1/3–1/2.		1er article très long. Baguette 1/2 et très touffue. Brosse du caryopse souvent apparente..........................	***Rexling.***
							1er article court à très court. Baguette 1/3 et peu touffue. Brosse du caryopse non apparent.........................	***Le Puy nº 12.***
			Nervure médiane de la barbe épineuse ou lisse sur le 1/8–1/10 inférieur.	Pédicelle de l'épillet stérile très court.			Grain AB. Épillet stérile très court à extrémité presque carrée....................................	***Probstdorf.***
				Pédicelle de l'épillet stérile long.	Baguette bosse – bosse +.	Grain gros, large en forme de losange.	Glumelle supérieure du grain longue. Baguette très touffue....................	***Hohenhauer 4-2.***
						Grain moyennement large et allongé.	Épillet stérile spatulé, lancéolé. Épi 1/2 lâche à lâche.....	***Johanna.***
							Épillet stérile non spatulé, presque carré. Épi 1/2 lâche à 1/2 compact..........	***Angerner 2-8.***
					Baguette 1/3 et plus.		1er article long et peu courbé. Glumelle supérieure du grain longue..........	***Viatsky 1163.***
							1er article court à moyen et peu courbé. Glumelle supérieure du grain courte à moyenne.........................	***Moravie (V.).***
							Épillet stérile très fortement velu. Épillet stérile très large. Glumelle supérieure du grain longue.....................	***Vilmorin S.***

III. — *H. distichum* L. var. *nutans* Schübl. — Type A. — Barbes épineuses.

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 2 (SUITE).

- **Nervure médiane de la barbe épineuse ou lisse sur le 1/4-1/3 inférieur** (*Suite*).
  - Rachillet de l'épillet stérile jaune. (*Suite*).
    - *Pilosité interne de la glumelle inférieure du grain concave.*
      - Nervure médiane de la barbe épineuse ou lisse sur le 1/8-1/10 inférieur.
        - Baguette 1/3–1/2 et plus
          - Rachis oblique. — Baguette 1/2. Épillet stérile fortement velu. 1[er] article court et courbé .... *Orge commune à 2 rangs.*
          - Rachis droit ou très légèrement oblique.
            - Grain A vrai, fin et allongé. Glumelle supérieure du grain longue. 1[er] article court et peu courbé. *Bethge XIII.*
            - Grain nettement AB. Glumelle supérieure du grain moyenne. 1[er] article moyen à long et peu courbé .... *Binder.*
        - Baguette bosse – bosse +.
          - Grain gros, large et en losange. — Glumelle supérieure très longue, Baguette très touffue .... *Hohenhauer 4-2.*
          - Grain moyennement large et allongé.
            - Pilosité interne à concavité très profonde. — Grain AB fort. Glumelle supérieure du grain courte à moyenne .... *Souche 179 Colmar.*
            - Pilosité interne à concavité peu profonde.
              - Épi 1/2 compact. — Callus de l'épillet stérile long. Glumelle supérieure du grain moyenne à longue .... *Heils Franken.*
              - Épi 1/2 lâche à lâche (1).
                - 1[er] article assez long et peu courbé .... *Aas (V.)*
                - 1[er] article assez long et bien courbé.
                  - Pilosité interne dépassant légèrement la glumelle supérieure. *Bethge III.*
                  - Pilosité interne ne dépassant pas la glumelle supérieure .... *Hanna de Rimpau.* *Précoce de Nolč Dreger.*
      - Nervure médiane de la barbe lisse sur le 1/4-1/3 inférieur.
        - Nombreuses petites dents fines et serrées à la base de la barbe. — Rachis oblique. Baguette bosse très touffue. Grain large et losangique .... *Hohenhauer 2-7.*
        - 1[er] article faisant un angle de 20-30° avec l'axe du rachis. — Baguette 1/3–1/2. Épines de la barbe fines, courtes et très serrées .... *Victoire.*
        - Pas...
          - bosse – bosse +.
            - Épillet stérile à extrémité très arrondie ou presque carrée. — 1[er] article moyen et peu courbé. Glumelle supérieure du grain courte. Barbes à épines longues et fines .... *Moravie (S.B .).*
            - Épillet...
              - 1[er] article court. — Rachis assez oblique. Glumelle supérieure du grain assez longue. Pilosité interne à concavité profonde .... *Souche 212 Colmar.*

de petites dents fines à la base de la barbe.

- 1er article dans l'axe du rachis.
  - Baguette … stérile lancéolé.
    - 1er article moyen à long.
      - Glumelle supérieure du grain longue.
        - Barbes à épines latérales nombreuses et très serrées…… *Le Puy n° 4.*
      - Glumelle supérieure du grain courte à moyenne.
        - 1er article presque droit ou peu courbé.
          - Glumelle supérieure du grain courte à très courte. Épillet stérile bien velu…… *Orge du Maroc.*
        - 1er article courbé.
          - Rachis assez oblique. Épillet stérile à extrémité assez arrondi…… *Souche 164 Colmar.*
          - Rachis droit. Épillet stérile lancéolé…… *Professeur Tschermak* [2].
  - Baguette 1/3–1/2 et au delà.
    - Rachis nettement oblique.
      - 1er article court.
        - Épi court et compact. Glumelle supérieure du grain longue et bien dégagée…… *Maya.*
        - Épi moyen à long et demi-compact. Glumelle supérieure du grain courte…… *Orge commune à 2 rangs.*
      - 1er article moyen à long.
        - Glumelle supérieure du grain longue et dégagée. Lodicules ovales et longs…… *Le Puy n° 5.*
        - Glumelle supérieure du grain moyenne. Lodicules courts et larges…… *Le Puy n° 9.*
    - Rachis droit ou très légèrement oblique.
      - 1er article court.
        - Épillet stérile très velu.
          - Glumelle supérieure du grain longue. Épillet stérile très large…… *Vilmorin S.*
        - Épillet stérile peu velu.
          - Épi demi-lâche à lâche. 1er article à peine courbé…… *Baronne.*
          - Épi demi-compact à compact. 1er article très courbé…… *Hanna de Heine.*
      - 1er article moyen à long et très long.
        - Glumelle supérieure du grain courte. Brosse du caryopse souvent apparente.
          - 1er article excessivement long. Baguette 1/2 – 1/2 +. Épi compact…… *Rexling.*
        - Glumelle supérieure du grain moyenne à longue. Brosse du caryopse non apparente.
          - Glumelle supérieure du grain longue et bien dégagée. Lodicules ovales et longs…… *Le Puy n° 5.*
          - Glumelle supérieure du grain moyenne. Lodicules courts et larges…… *Le Puy n° 9.*

(1) Les variétés rentrant dans ce groupe sont très difficilement séparables par le seul examen de l'épi. La variété Maya se distingue facilement en végétation car c'est une des rares variétés d'orges à 2 rangs ayant une gaîne velue.

(2) Il s'agit ici d'une variété de printemps (*Tschermak zweizeilige sommergeste*), ne pas confondre avec *Probstdorf* qui est quelquefois appelée également *Professeur Tschermak*.

IV. — *H. distichum* L. var. *nutans* Schübl. — Type A. — Barbes épineuses.

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 2 (SUITE).

- **Nervure médiane de la barbe lisse sur la moitié inférieure et au delà.**
  - Nombreuses petites dents très fines et serrées à la base de la barbe.
    - Baguette 1/2.
      - Rachis très oblique. Glumelle supérieure longue. . . . . . *Angerner 2-6.*
    - Baguette bosse – 1/3.
      - Nervure médiane de la barbe lisse sur la moitié inférieure ou à peine au delà.
        - Baguette bosse et très touffue. Grains en forme de losange. . . . . . *Hohenhauer 2-7.*
      - Nervure médiane de la barbe lisse au delà de la moitié inférieure (2/3 ou 3/4 de la barbe).
        - Pilosité interne de la glumelle inférieure du grain droite et quelquefois en pointe. Glumelle supérieure du grain moyenne à longue. . . . . . *Hado.*
        - Pilosité interne de la glumelle inférieure du grain légèrement concave. Glumelle supérieure du grain courte. . . . . . *Halikon 1.*
  - Pas de petites dents à la base de la barbe.
    - 1[er] article très long.
      - Baguette 1/2 et plus. Brosse du caryopse souvent apparente. . . . . . *Rexling.*
    - 1[er] article court à moyen.
      - *Pilosité interne de la glumelle inférieure du grain concave.*
        - Rachis très nettement oblique.
          - Épillet stérile fortement velu. Baguette 1/3. . . . . . *Bavaria.*
        - Rachis droit ou très légèrement oblique.
          - Baguette bosse – bosse +
            - Barbe à épines courtes et trapues. Nervure médiane de la barbe lisse bien au delà de la moitié inférieure (2/3–3/4 de la barbe). . . . . . *Gâtinais 1.*
            - Barbe à épines moyennes très nombreuses et serrées. Nervure médiane de la barbe lisse sur la moitié inférieure ou à peine au delà. Grain à sillon très large. . . . . . *Le Puy n° 4.*
          - Baguette 1/3 et au delà.
            - Grain AB très fort.
              - Baguette très touffue. 1[er] article court et presque droit. . . . . . *Le Puy n° 10.*
            - Grain A vrai ou à peine AB.
              - Pilosité interne de la glumelle inférieure du grain nettement concave. Glumelle supérieure courte. . . . . . *Isaria.*
              - Concavité de la pilosité interne assez souvent en pointe. Glumelle supérieure moyenne. . . . . . *Rhätia 1.*

- *Pilosité interne de la glumelle inférieure du grain droite.*
  - Épi court rachis rigide.
    - Baguette bosse et bien velue.
      1er article court et nettement courbé.
      Pilosité interne de la glumelle inférieure du grain à poils longs. . . . . ***Praecocius.***
  - Épi moyen à long et souple.
    - Rachis très nettement oblique.
      - Épi demi-lâche à lâche.
        Rachillet de l'épillet stérile très souvent jaune sur la moitié inférieure, blanc à l'extrémité supérieure.
        Épillet stérile peu à moyennement velu. . . . . ***Mireille.***
      - Épi demi-compact.
        Épillet stérile très velu . . . . ***Bavaria.***
    - Rachis droit ou très légèrement oblique.
      - Épillet stérile à extrémité très arrondie ou presque carrée.
        - Baguette bosse.
          1er article moyen à long et peu courbé . . . . ***Angerner 1-5.***
      - Épillet stérile lancéolé.
        - 1er article nettement courbé.
          - 1er article très courbé.
            Épillet stérile très lancéolé . . . . ***Jassener Landgerste.***
          - 1er article courbé.
            Épillet stérile légèrement arrondi. . . . . ***Rhätia 1.***
        - 1er article presque droit ou très légèrement courbé.
          - Grain AB très fort. . . . . ***Le Puy n° 10.***
          - Grain A vrai ou à peine AB.
            - 1er article moyen à long et assez courbé.
              Baguette 1/3.
              Pilosité interne de la glumelle inférieure courte. . . . . ***Magali.***
            - 1er article court et peu courbé.
              - Glumelle supérieure longue.
                Nervure médiane de la barbe lisse bien au delà de la moitié inférieure (2/3–3/4) . . . . ***Le Puy n° 1.***
              - Glumelle supérieure courte à moyenne.
                Nervure médiane de la barbe lisse sur la moitié inférieure ou à peine au delà. . . . . . ***Le Puy n° 12.***

V. *H. distichum* L. var. *nutans* Schübl. — Type A. — Barbes épineuses.

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 3.

- Rachillet de l'épillet stérile blanc..
  - Grain nettement AB, à nervures colorées.
    1er article et col de l'épi souvent tachés de brun plus ou moins foncé. .... *Webbs new cross.*
  - Grain A vrai, à nervures non colorées.
    1er article et col de l'épi non tachés de brun. .... *Golden Archer.*
- Rachillet de l'épillet stérile jaune ou jaune pâle....
  - Nervure médiane de la barbe lisse sur le 1/4-1/5 inférieur..
    - 1er article moyen à long et courbé.
      Épillet stérile du type carré.
      Pilosité interne de la glumelle inférieure concave. .... *Souche 191 Colmar.*
    - 1er article court et courbé.
      Épillet stérile du type lancéolé.
      Pilosité interne de la glumelle inférieure concave à droite. .... *Vilmorin S.*
  - Nervure médiane de la barbe lisse sur la moitié inférieure et au delà..........
    - Pilosité interne de la glumelle inférieure droite. .... *Magali.*

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 5.

- Nervure médiane de la barbe lisse sur la moitié inférieure et au delà.
  - Grain AB fort. Pilosité de l'épillet stérile 5-*a*. . . . . *Le Puy nº 7.*
  - Grain A vrai. Pilosité de l'épillet stérile 5-*b*. . . . . *Le Puy nº 3.*
- Nervure médiane de la barbe épineuse ou lisse sur le 1/3-1/4 inférieur. . . .
  - Pilosité de l'épillet stérile 5-*b*. . . . . . .
    - Grain A vrai.
    - Baguette 1/3-1/2.
    - Pilosité du sillon n'allant pas jusqu'à la moitié de la longueur du grain. . . . . *Sarah.*
  - Pilosité de l'épillet stérile 5-*a*. . . . . . .
    - Nervure médiane de la barbe lisse sur le 1/4-1/5 inférieur.
      - 1er article court à très court et presque droit. Glumelle supérieure du grain très courte. Baguette bosse. . . . . *Eva Gerste 1.*
      - 1er article court à moyen et assez courbé. Glumelle supérieure du grain moyenne à longue. Baguette 1/3 . . . . . *Danubia.*
    - Nervure médiane de la barbe épineuse ou lisse sur le 1/8-1/10 inférieur.
      - 1er article court à moyen et très courbé. . . . .
        - Pilosité du sillon très forte et allant au delà de la moitié de la longueur du grain . . . . . *Zidlockovicky.*
      - 1er article court à moyen et légèrement courbé . . . .
        - Glumelle supérieure du grain courte à très courte. . . . . . . *Suransky 129-1.* *Postoloprtsky nº 5.*
        - Glumelle supérieure du grain moyenne à longue . . . .
          - Premiers articles du rachis très courts et très obliques. Grain très AB . . . . *B. 69.*
          - Premiers articles du rachis courts à moyens et peu obliques. . . . . *Bohemia.* *Hohenloher.* *Hannchen.* *Betghe II.*

VI. *H. distichum* L. var. *nutans* Schübl. — Type A. — Barbes lisses.

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 1 OU 2.

- **Glumes de l'épillet stérile égalant au moins 2 fois la longueur de l'épillet.**
  - Épillet stérile complètement glabre. Baguette très velue et jusqu'à la base. Épillet stérile réduit .... *Princess corn of Svalof (V.)* [1].
  - Pilosité de l'épillet stérile : 1. Baguette peu velue et glabre à la base. Épillet stérile large et long .... *Princesse à barbes lisses (V.).*
- **Glumes de l'épillet stérile légèrement plus longues que l'épillet.**
  - Barbe présentant un élargissement au niveau de la glumelle supérieure.
    - Nombreuses petites épines fines et serrées dès la base de la barbe. Pilosité interne à poils longs et serrés dépassant nettement la glumelle supérieure .... *Medicum A.*
  - Barbe ne présentant aucun élargissement.
    - *Nombreuses petites dents fines et serrées dès la base de la barbe.*
      - Barbe lisse sur le 1/3-1/4 inférieur.
        - Baguette peu velue et glabre à la base sur une faible longueur.. Pilosité interne à concavité profonde. Glumelle supérieure du grain longue. Baguette 1/3-1/2 .... *Le Puy n° 2.*
        - Baguette très velue jusqu'à la base.......
          - Épillet stérile nettement velu. Paille épaisse. Glumelle supérieure du grain moyenne à longue .... *Le Puy n° 11.*
          - Épillet stérile très peu velu. Paille non épaisse. Glumelle supérieure du grain courte .... *Le Puy n° 8.*
      - Barbe presque entièrement lisse.
        - Épillet stérile presque entièrement glabre. Baguette très velue .... *C. 80 Paumelle.*
    - Barbes à peines lisses à la base ou barbes lisses
      - Grain A-B fort. Barbe à peine lisse. Baguette nettement glabre à la base. Épillet stérile à extrémité presque carrée .... *Souche 142 Colmar.*
      - Barbes à peine lisses à la base (très peu de dents très espacées mais pas de région
        - Nervure médiane de la barbe lissse sur le 1/3-1/4 inférieur. Épillet stérile à extrémité lancéolée .... *Medicum 105/72.*
        - Nervure médiane de la barbe lisse sur la moitié et au-delà. Épillet à extrémité arrondie .... *B. 85.*

Pas de petites dents fines et serrées.	vrai.	Barbes lisses sur à peine le 1/4-1/5 inférieur	Baguette 1/3 + − 1/2	Pilosité interne à concavité profonde. Glumelle supérieure longue...........	*Emeraude.*
		(quelques dents à la base suivies d'une région lisse.)	Baguette bosse −	Épillet stérile convergent.............	*Marquise.*
			bosse +	Épillet stérile nettement divergent.....	*O. 144.*
	Barbe lisse sur le 1/3 inférieur et au delà.	1er article long à très long.............		Baguette bosse, peu velue et glabre à la base. Glumelle supérieure courte.......................	*Baillarge 6.*
		1er article court à moyen.	1er article très court et très courbé.	Épi lâche. Grain gros et renflé. Baguette très velue sur toute sa longueur.	*Madeleine.*
			1er article non ou légèrement courbé.	Pilosité interne concave et courte. Baguette glabre à la base sur une faible longueur......................	*Sholley 1.*
				Pilosité interne droite et longue. Baguette velue jusqu'à la base.........	*Pasteur.*

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 4.

Amande verte. Épillet stérile un peu spatulé. Rachis droit à articles légèrement incurvés............................... *Turquoise.*

Amande non verte. Épillet stérile arrondi. Rachis légèrement oblique.. *Gâtinais 3.*

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 5.

Glumes de l'épillet stérile 2 fois plus longues que l'épillet.
Nervure médiane lisse sur la moitié inférieure et au delà.. *Hannchen à barbes lisses.*

(1) Ne pas confondre avec Princess corn of Svalöf ou Princesse de Slavöf, synonyme de Comtesse (voir fiche n° 7).

VII. *H. distichum* L. var. *nutans* Schübl. — Type B. — Barbes épineuses.

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 1.

- Barbes peu épineuses à la base.
  - Grain B. Epillet stérile arrondi .... ***Souche 106 Colmar.***
  - Grain AB fort. Épillet stérile carré .... ***Souche 142 Colmar.***

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 2.

- 1ᵉˢ Article faisant un angle de 25 à 30° avec l'axe de l'épi.
  - Nervure médiane de la barbe *lisse sur le 1/3–1/4 inférieur.* Pilosité interne de la glumelle inférieure droite ou très légèrement concave ***353/133.***
- 1ᵉʳ Article situé dans l'axe de l'épi.
  - Nervure médiane de la barbe *lisse sur la moitié inférieure et au delà.*
    - Pilosité interne de la glumelle inférieure concave.
      - Rachis très oblique et épillet stérile très velu.
        - 1ᵉʳ article court et très courbé. Baguette 1/3–1/2. Épines de la nervure latérale du grain fines et courtes. Glumelle supérieure très velue .... ***Orge d'Or.***
        - 1ᵉʳ article court et assez courbé. Baguette bosse-bosse+. Épines de la nervure latérale du grain épaisses et longues .... ***Hanna IX.***
        - 1ᵉʳ article moyen et assez courbé. Baguette 1/3. Épines de la nervure latérale moyennes. Glumelle supérieure velue .... ***Rhätia 2.***
      - Rachis droit ou légèrement oblique et épillet stérile velu.
        - Grain B.
          - 1ᵉʳ article court à moyen et très peu courbé .... ***Sholley 4.***
          - 1ᵉʳ article moyen et très courbé .... ***Brasinowice.***
        - Grain AB fort à sillon large. 1ᵉʳ article court et presque droit .... ***Le Puy nº 10.***
    - Pilosité interne de la glumelle inférieure droite.
      - Rachis droit. 1ᵉʳ article court à moyen et très peu courbé. Épines de la nervure latérale du grain épaisses et longues .... ***Sholley 4.***
      - Rachis oblique. 1ᵉʳ article court à moyen et très courbé .... ***Rieser A.***
  - Nervure médiane de la barbe *épineuse ou lisse sur le 1/3–1/4 inférieur.*
    - épineuse ou lisse sur le 1/8–1/10 inférieur seulement.
      - Rachis oblique. Pilosité de l'épillet stérile souvent du type 3. Baguette 1/3–1/2 .... ***Kenia (St.).***
      - Rachis droit ou très légèrement oblique. Baguette bosse-bosse+. Section de la barbe arrondie .... ***Souche 127 Colmar.***
      - Rachis droit ou très légèrement oblique. Baguette aberrante, très courte, souvent en-dessous de la bosse. Section de la barbe triangulaire .... ***Orge de Champagne.***
    - lisse sur le 1/3–1/4 inférieur.
      - Rachis droit ou très légèrement oblique. Baguette bosse-bosse+ .... ***Souche 203 Colmar.***
      - Rachis oblique. Baguette 1/3–1/2. Épillets stériles très divergents .... ***Opal (St.).***

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 3.

- Pilosité interne de la glumelle inférieure
  - *droite* .... Nervure médiane de la barbe lisse sur la moitié inférieure et au-delà. Baguette 1/3–1/2 .... **P. S. G. Gambrinus.**
  - *concave* ......
    - Nervure médiane de la barbe épineuse ou lisse sur le 1/8–1/10 inférieur. Rachis oblique ou légèrement oblique .... **Kénia (St.).**
    - Nervure médiane de la barbe lisse au moins sur le 1/3 inférieur. Rachis droit .... **Opal (S. B.).**

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 5.

- Glumes de l'épillet stérile
  - *2 fois 1/2 plus longues* que l'épillet. — Épillet stérile à pédicelle très court .... **Ondine.**
  - *dépassant peu* la longueur de l'épillet.
    - Pédicelle de l'épillet stérile presque entièrement velu. 1er article long et légèrement courbé .... **Lichtis Neuzucht.**
    - Pédicelle de l'épillet stérile ayant une grande surface glabre. 1er article court et bien courbé .... **Krafts Riedgerste.**

H. distichum. L. var. *nutans* Schübl. — Type B. — Barbes lisses.

- Sillon du grain velu. — Pilosité de l'épillet stérile 4. Pilosité interne de la glumelle inférieure droite .... **O. 273.**
- Sillon du grain non velu.
  - Caryopse de couleur verdâtre. — Barbe lisse sur le 1/4–1/3 inférieur. Pilosité interne de la glumelle inférieure droite ou très légèrement concave .... **Baillarge 1.**
  - Caryopse non vert.
    - Épillets stériles convergents. — Pilosité interne concave. Barbe lisse sur la moitié inférieure .... **Sholley 2.**
    - Épillets stériles divergents.
      - Barbe à peine lisse à la base.
        - Grain B. Épillet stérile arrondi .... **Souche 106 Colmar.**
        - Grain AB fort. Épillet stérile carré .... **Souche 142 Colmar.**
      - Barbe lisse sur le 1/5–1/6 inférieur. — Nervure médiane de la barbe lisse sur la moitié inférieure et au-delà. Grain fortement B .... **Baillarge 4.**
      - Barbe lisse au moins sur le 1/3 inférieur.
        - Grain B.
          - Pilosité de l'épillet stérile : 1. — Rachis à articles incurvés. 1er entre-nœud souvent de coloration brun foncé .... **C. 82 Paumelle.**
          - Pilosité de l'épillet stérile : 2.
            - Poils de l'épillet stériles courts. Épis à rachis très rigide .... **Razza 27.**
            - Poils de l'épillet stérile longs. Épis à rachis peu rigide .... **Paumelle (C.).**
        - Grain AB fort. — Premiers entre-nœuds très courts et très comprimés .... **Baillarge 5.**

VIII. *H. distichum.* L. var. *nutans* Schübl. — Type C.

- **Barbes lisses.**
  - Rachis à articles incurvés. 1er article moyen à long et peu courbé. Pilosité interne de la glumelle inférieure ne dépassant pas la glumelle supérieure .... *Baillarge 3.*
  - Rachis à articles droits, très larges à la partie supérieure et très étroits à la partie inférieure. 1er article court et assez courbé. Pilosité interne de la glumelle inférieure dépassant la glumelle supérieure .... *Baillarge 2.*
- **Barbes épineuses.**
  - Pilosité de l'épillet stérile **2**.
    - Nervure médiane de la barbe lisse sur moitié inférre.
      - 1er article long et presque droit. Nombreuses petites dents fines et serrées dès la base de la barbe .... *C. 94 Paumelle.*
    - Nervure médiane de la barbe épineuse ou lisse sur le 1/8–1/10 inférieur.
      - Rachillet de l'épillet stérile *jaune.*
        - Nombreuses petites dents fines et serrées dès la base de la barbe.
          - Pilosité de l'épillet stérile : 2 faible. 1er article moyen à long et peu courbé. Baguette 1/3–1/2 .... *Aas (C.).* (1)
        - Pas de petites dents dès la base de la barbe.
          - 1er article court et assez courbé. Pilosité interne de la glumelle inférieure légèrement concave .... *Le Puy n° 6.*
          - 1er article moyen à long et peu courbé. Pilosité interne de la glumelle inférieure droite. Articles supérieurs du rachis présentant une ligne de poils centrale .... *Uuraisten.*
      - Rachillet de l'épillet stérile *blanc.*
        - 1er article moyen à long.
          - Pilosité interne nettement droite. Barbes des glumes de l'épillet stérile le dépassant nettement.
            - Lodicule à côté 2 nettement concave, Côté 1 présentant un renflement assez net .... *Bayard.*
            - Lodicule à côté 2 presque droit, Côté 1 sans renflement .... *Chevalier (V.).*
          - Pilosité interne légèrement concave. Barbes des glumes de l'épillet stérile le dépassant légèrement .... *C. 88 Paumelle.*
        - 1er article court.
          - 1er article nettement courbé. Rachis très légèrement oblique .... *D'Assas.*
  - Pilosité de l'épillet stérile **5**.
    - Baguette bosse. Nervure médiane de la barbe lisse sur le 1/5–1/6 inférieur .... *Korn 926.*

H. distichum L. var *nutans* Schübl, — Type D.

- **Barbes lisses et pilosité de l'épillet stérile [1].**
  - Barbe lisse sur la moitié inférieure. Épi à rachis rigide. Pilosité interne de la glumelle inférieure à poils longs et très serrés. . . . . *Jérusalem 2.*
  - Barbe lisse sur le 1/3–1/4 inférieur. Épis à rachis souple. Pilosité interne de la glumelle inférieure à poils courts et peu serrés . . . . . *Dans Manitoba.*
- **Barbes épineuses.**
  - Nombreuses petites dents fines et serrées dès la base de la barbe
    - Pilosité de la glumelle inférieure concave. Nervure médiane de la barbe lisse sur la moitié inférieure. . . . . *C. 79 Paumelle.*
  - Pas de petites dents dès la base de la barbe.
    - Nervure médiane de la barbe épineuse ou lisse sur le 1/3–1/4 inférieur.
      - Rachillet de l'épillet stérile *jaune.*
        - Épi à rachis rigide. Grain très D. Rachis à articles incurvés. . . . . *Orge de Syrie (V.).*
      - Rachillet de l'épillet stérile *blanc.*
        - Baguette 1/2.
          - Pilosité interne de la glumelle inférieure droite. Rachis droit. . . . . *Dôme.*
        - Baguette bosse-bosse +.
          - Épi à rachis rigide. Nervure médiane de la barbe lisse sur le 1/5–1/6 inférieur. Paille coudée en S sous l'épi. . . . . *Australie.*
          - Épi à rachis souple. Nervure médiane de la barbe épineuse. . . . . *O. 423.*
    - Nervure médiane de la barbe lisse sur la 1/2 inférieure et au-delà.
      - Pilosité interne de la glumelle inférieure *droite.*
        - Épillet stérile peu velu et lancéolé. . . . . *Halikon 3.*
        - Épillet stérile nettement velu et arrondi. . . . . *F. P. 1.*
      - Pilosité interne de la glumelle inférieure *concave.*
        - Baguette bosse.
          - Grain peu D. Épillet stérile nettement velu. . . . . *F. P. 2.*
        - Baguette 1/3–1/2.
          - Pilosité interne de la glumelle inférieure très courte et nettement concave. 1[er] article court à moyen et assez courbé. . . . . *F. 17.*
          - Pilosité interne de la glumelle inférieure assez longue et quelque fois peu concave. 1[er] article court à très court et nettement courbé. . . *F. P. 7.*

[1] La station de Colmar a reçu cette variété de la Maison Vilmorin en 1930. Ne pas confondre avec *Aas* (V.) qui est du type A.

IX. *H. distichum* L. var. *erectum* Schübl. — Type A *ou* AB.

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 2 OU 3.

- **Pilosité interne de la glumelle inférieure droite.**
  - 1[er] article nettement courbé.
    - Baguette 1/2 et très velue. Épillet stérile très velu .... *St-Rémy.*
  - 1[er] article droit ou très légèrement courbé.
    - 1[er] article long.
      - Épi long, à allure de *Nutans* compact. Pilosité interne dépassant nettement la glumelle supérieure .... *Sirius.*
    - 1[er] article court et très court.
      - Épillets stériles courts et convergents.
        - Épines de la barbe longues et fines. Pilosité de l'épillet stérile en touffe à l'insertion du rachillet. 1[er] article faisant un angle de 10 à 15° avec l'axe de l'épi .... *Detsko-Selsky.*
      - Épillets stériles divergents.
        - 1[er] article faisant un angle de 10-15° avec l'axe de l'épi.
          - Pilosité interne dépassant peu la glumelle supérieure. Brosse du caryopse très apparente hors de la glumelle supérieure. *Zénith.*
          - Pilosité interne dépassant beaucoup la glumelle supérieure. Brosse du caryopse non ou très légèrement apparente .... *Plumage suédoise.*
        - 1[er] article dans l'axe de l'épi.
          - Baguette bosse + — 1/3.
            - Type AB. Barbe à épines très longues. Épillets stériles du type carré .... *Cou de Cygne.*
          - Baguette 1/2-3/4 et plus.
            - Glumelle supérieure courte. Barbe à épines moyennes et inclinées vers la barbe.. *Souche 10 Colmar.*
            - Glumelle supérieure moyenne. Barbe à épines longues et divergentes .... *Goldthorpe.*
- **Pilosité interne de la glumelle inférieure concave.**
  - Nervure médiane de la barbe lisse au moins sur 2 cm.
    - Baguette 3/4, peu velue et glabre à la base. Bachillet de l'épillet stérile souvent jaune pâle. Rachis légèrement oblique .... *Spratt (V.).*
  - Nervure médiane de la barbe épineuse ou lisse sur 1/2 cm. à peine.
    - Baguette bien velue jusqu'à la base. Pilosité de l'épillet stérile en touffe à l'insertion du rachillet .... *Plumage Archer.*
    - Baguette glabre à la base. Pilosité de l'épillet stérile non en touffe, plutôt linéaire .... *Baillarge 7.*

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 5.

Pilosité de l'épillet stérile 5-*a*. Type A-B fort. Glumelle supérieure courte. Brosse souvent apparente. Épillet stérile du type carré .... *Imperiale Stieglers.*

Pilosité de l'épillet stérile 5-*b*. Type A-B faible. Glumelle supérieure longue. Épillet stérile lancéolé .... *Standwell.*

Type B.

Nervure médiane de la barbe lisse sur le 1/3-1/2 inférieur.
Pilosité de l'épillet stérile 2 et très forte .... *Orge d'Italie.*

Type C.

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 2.

Nervure médiane de la barbe *lisse sur la moitié inférieure et au delà.*
- Pilosité interne de la glumelle inférieure légèrement concave.
- Barbe à épines très fines et serrées.
- 1[er] article très court.
- Glumelle supérieure très longue .... *Bréhat.*

Nervure médiane de la barbe *épineuse.*
- Pilosité interne de la glumelle inférieure droite.
- 1[er] article très court et faisant un angle de 10 à 15° avec l'axe de l'épi.
- Rachis à articles incurvés .... *Primus.*

- Pilosité interne de la glumelle inférieure concave.
- 1[er] article long et légèrement courbé.
- Rachis à articles droits .... *1917 Barley.*

PILOSITÉ DE L'ÉPILLET STÉRILE 5.

Pilosité de l'épillet stérile **5-a.**
- Rachis à articules incurvés.
- Épillet stérile lancéolé.
- Glumelle supérieure courte.
- Pilosité interne dépassant beaucoup la glumelle supérieure .... *Breustedts Harzer.*

Pilosité de l'épillet stérile **5-b.**
- Épillet stérile lancéolé.
- Baguete 1/3-1/3+.
- Glumelle supérieure très longue.
- 1[er] article faisant un angle de 10 à 15° avec l'axe de l'épi .... *Alba Strampelli.*

- Épillet stérile du type carré.
- Baguette 3/4 et plus.
- Glumelle supérieure moyenne .... *The Malster.*

X. *H. hexastichum* L. var. *pallidum* Kcke. — Type B.

- Barbes épineuses.
  - Grain à sillon **velu**.
    - Grain fortement épineux sur le dos.
      - Pilosité interne de la glumelle inférieure dépassant nettement la glumelle supérieure. Pilosité du sillon dépassant la moitié du grain.... *Mansholt.*
    - Grain non ou légèrement épineux sur le dos.
      - Glumelle supérieure courte.
        - Baguette bosse — bosse +. Pilosité interne de la glumelle inférieure dépassant de beaucoup la glumelle supérieure. Milieu des articles souvent velu.... *185 de Gembloux.*
      - Glumelle supérieure longue.
        - Épines de la barbe courtes et trapues. Glumelle supérieure moyenne à longue. Rachis à articles incurvés.... *Mammouth 1.*
        - Épines de la barbe courtes mais très fines et serrées. Glumelle supérieure très longue. Rachis à articles non incurvés.... *Professeur Damseaux.*
  - Grain à sillon **non velu**.
    - Barbe présentant un étranglement au niveau de la glumelle supérieure.
      - Nervure médiane de la barbe lisse sur 1 à 2 cm. à la base. Épis court à rachis rigide. Baguette très courte (sous-bosse).... *Blanche d'Afrique.*
    - Barbe sans étranglement.
      - Épines de la barbe longues, très fines et inclinées vers la barbe.
        - Pilosité interne de la glumelle inférieure à concavité étroite et profonde. Nombreux épillets avortés à la base de l'épi. 1er article long et assez courbé.... *Albert.*
      - Épines de la barbe courtes, trapues et presque perpendiculaires à la barbe.
        - Collerette très échancrée.
          - Épines de la nervure médiane s'étendant assez souvent jusque sur le dos du grain. 1er article très courbé.... *Escourgeon du Nord n° 5.*
        - Collerette non ou très légèrement échancrée.
          - Pilosité interne de la glumelle inférieure ne dépassant pas la glumelle supérieure. Rachis à articles nettement incurvés. Section de la barbe arrondie.... *Friedrichswerther.*
          - Pilosité interne de la glumelle inférieure dépassant la glumelle supérieure. Rachis à articles à peine incurvés. Section de la barbe triangulaire.... *Escourgeon hâtif de*

Barbes lisses.	Pilosité interne de la glumelle inférieure concave	*Première à barbes lisses 1.*
	1er article très long et courbé. Pilosité interne de la glumelle inférieure droite	*Première à barbes lisses 2.*

H. hexastichum L. var. *pallidum* Kcke. — Type D.

Grain à sillon velu.	Nervure médiane de la barbe épineuse.	Épines de la nervure médiane allant jusque sur le dos du grain. Pilosité du sillon en bandes larges et atteignant la moitié du grain	*Groninger.*
		Épines de la nervure médiane à partir de la base de la barbe seulement. Pilosité du sillon en bandes étroites	*Mammouth 2.*
	Nervure médiane de la barbe lisse sur le 1/5-1/6 inférieur.	Épines de la barbe groupées par 2 ou 3, longues et épaisses. Glumelle supérieure très longue. 1er article court et nettement courbé	*Orge carrée de printemps.*

Grain à sillon non velu.	Glumelle supérieure très courte. Pilosité interne de la glumelle inférieure dépassant largement l'extrémité de la glumelle supérieure. Barbes à épines très fines et courtes. 1er article légèrement courbé	*14 de Gembloux.*
	Glumelle supérieure très longue. Pilosité interne de la glumelle inférieure ne dépassant pas l'extrémité de la glumelle supérieure. Barbes à épines courtes mais très épaisses. 1er article presque droit	*Escourgeon demi-hâtif des Tourettes.*

H. hexastichum L. var. *parallelum* Kcke.

Grain B fort.
Nervure médiane de la barbe épineuse.
Pilosité interne de la glumelle inférieure très longue . . . . . . *Hexagonale de Wagnonville.*

XI. ESSAI DE CLASSIFICATION DES ORGES AU MOYEN DU GRAIN.

- Sillon du grain velu.
  - Grain A..
    - Lodicule avec diverticule .... *Turquoise.*
    - Lodicule simple.
      - Pilosité du sillon arrivant à peine à la moitié du grain........ *Sarah.*
      - Pilosité du sillon dépassant la moitié du grain........ *Bohemia.*
  - Grain B.. Lodicule nettement droit en 2........ *Ondine.*
- Sillon du grain non velu.
  - Grain AB fort ou B.
    - Lodicule très arrondi en Y et effilé en X........ *Orge d'Or.*
    - Lodicule légèrement anguleux en Y, assez large et peu effilé en X........ *Souche 142 Colmar.*
  - Grain A vrai ou AB faible.
    - Lodicule 2,5 à 3 fois plus long que large. Lodicule très long en X........ *Spratt-Archer.*
    - Lodicule 1,5 à 2 fois plus long que large.
      - Lodicule nettement arrondi en Y.
        - Lodicule droit ou légèrement convexe en 2.
          - Lodicule bien velu. Côté 3 = 1/3 à 1/2 du côté 1........ *Kenia 1.*
          - Lodicule peu velu. Côté 3 = 2/3 du côté 1. *Bethge XIII.*
        - Lodicule peu ou nettement concave en 2.
          - Partie X longue et étroite. Côté 3 plus petit que 1 et 2... *Probstdorf.*
          - Partie X courte et large.
            - Lodicule bien velu. Côtés 1 et 2 plus grand que côté 3..... *Comtesse.*
            - Lodicule peu velu. Côtés 1 et 3 plus grands que côté 2..... *Johanna,*
      - Lodicule anguleux en Y.
        - Partie X longue et étroite.
          - Lodicule très aigu en X........ *Le Puy n° 1.*
          - Lodicule légèrement arrondi en X. Côté 3 plus petit que côtés 1 et 2........ *Probstdorf.*
        - Lodicule très légèrement convexe en 3.
          - Côté 2 plus petit que côtés 1 et 3. Partie X très courte........ *Souche 179 Colmar.*

H. disti-

***chum* L.**

- Partie X courte et large.
  - Lodicule nettement convexe et bombé en 3.
    - Lodicule presque droit en 1.
      - Lodicule peu velu. Côté 1 plus grand que côté 2. Côtés 2 et 3 presque égaux......... → ***Baronne.***
      - Lodicule très velu. Côté 2 plus petit que côtés 1 et 3. → ***Le Puy n° . 12***
    - Lodicule nettement convexe en 1.
      - Côté 1 plus grand que 2. Côtés 2 et 3 presque égaux. → ***Souche 142 Colmar.***
      - Côtés 1, 2, 3 presque égaux. → ***Souche 164 Colmar.***
- Grain C...
  - Côté 2 nettement concave. Côté 1 présentant un renflement assez net............. → ***Bayard.***
  - Côté 2 presque droit. Côté 1 sans renflement.................... → ***Chevalier (V.).***
- Insertion des lodicules du type 2 (var. *erectum* Schübl.)
  - Lodicule avec diverticule.................... → ***Cou de Cygne.***
  - Lodicule simple.
    - Lodicule bien velu.................... → ***Plumage Archer.***
    - Lodicule peu velu.
      - Lodicule légèrement convexe en 2.................... → ***Goldthorpe.***
      - Lodicule droit ou légèrement concave en 2.................... → ***Zénith.***

***H. hexastichum* L.**

- Grain B.....
  - Sillon du grain velu.
    - Pilosité du sillon arrivant à peine à la moitié du grain. Lodicule très arrondi en Y et renflé en 1.................... → ***185 de Gembloux.***
    - Pilosité du sillon dépassant nettement la moitié du grain. Lodicule anguleux en Y et presque droit en 1.................... → ***Professeur Damseaux.***
  - Sillon du grain non velu.................... → ***Escourgeon hâtif de Grignon.***
- Grain D.....
  - Lodicule très effilé en X. Lodicule très velu.................... → ***14 de Gembloux.***
  - Lodicule légèrement arrondi en X. Lodicule peu velu.................... → ***Escourgeon demi-hâtif des Tourettes.***



PLANCHE I

Couleur du grain et de l'amande.

a. Amande jaunâtre (Hado) ; *b*. nervures latérales colorées (Baronne) ; *c*. amande vert bleuté (Turquoise).

Coloration du rachillet de l'épillet stérile.

d. Comtesse ; *e*. Binder ; *f*. Baronne.

FICHES DESCRIPTIVES DES VARIÉTÉS.

BARONNE.

Origine génétique. Sélection dans une population de pays de Bourgogne.
Date de sélection. 1908.
Obtenteur ...... M. le Professeur Blaringhem (Secobra).
Synonymie....... *O. 174 Montagne — O. 103.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général. Moyen à court, jaunâtre et très lâche.

Barbe........ *Denticulation marginale:* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/4–1/3 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : ailée.

Épillet stérile. *Pilosité :* type 1; quelquefois type 2 faible.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : assez convergent.
Forme : lancéolé à mucron court.
Longueur : assez court.

Glumelle infre.. *Pilosité interne :* concave, courte à moyenne et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

Glumelle supre.. Courte à moyenne et assez rectangulaire.

Glume du grain.. Peu velue.

Glume de l'épillet stérile. Peu velue, plus longue que l'épillet stérile.

Rachis........ *Profil :* droit.
Baguette : 1/3.
Premier entre-nœud : très court et peu courbé.
Articles : longs, larges, assez velus.

Grain......... *Type :* A; gros, large, court, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaune à nervures très colorées.
Amande : jaune grisâtre.
Pellicule : assez grossière, peu ridée.

Paille........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée... *Port :* demi-dressé.
Feuille : fine, vert-franc.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : un peu retombante.
Barbes : rougeâtres.
Feuillage : un peu retombant, vert assez glauque.
Nœuds : très colorés.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-précoce.
Résistance à la verse.... Très résistante.
Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia; résistante à la rouille.

Observations......... Variété à paille courte, cultivée dans le Loiret.

BETGHE XIII.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Bethge II × mutation de Bethge III.
DATE DU CROISEMENT. 1913.
OBTENTEURS...... Bethge et Oelzé. — Magdebourg (Allemagne).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen à long, fin, jaunâtre, demi-compact.

BARBE........ *Denticulation marginale:* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/8-1/10 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : arrondie, demi-épaisse.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* 2 faible.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : peu divergent.
Forme : lancéolé.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave profonde, longue à poils serrés et dépassant la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Moyenne à longue, peu velue, assez rectangulaire.

GLUME DU GRAIN.. Peu velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE.. Peu velue.

RACHIS........ *Profil :* droit.
Baguette : 1/3.
Premier entre-nœud : court et peu courbé.
Articles : minces et assez allongés.

GRAIN........ *Type :* A; long, très étroit et mince.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : fine et assez ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée, pas de rayures internes.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-dressé.
Feuille : assez fine, légèrement retombante, vert franc.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée, assez retombante.
Barbes : colorées.
Feuillage : légèrement retombant, vert franc.
Nœuds : peu colorés.
Paille : légèrement colorée et fine.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Précoce.
Résistance à la verse... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia; résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ Variété à paille courte et fine. Introduction récente en France, non encore cultivée.

BINDER.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une orge de Hanna.
OBTENTEUR....... Station d'Abed (Danemark).
SYNONYMIE....... *Bender* (*S. B.*).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen à long, jaunâtre, demi-compact.

BARBE........ *Denticulation marginale:* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/8-1/10 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : arrondie, demi-épaisse.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 1 fort à 2 faible.
Couleur du rachillet : jaune pâle.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé à assez arrondi.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave, longue et dépassant légèrement la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Moyenne à longue, bien dégagée.

GLUME DU GRAIN.. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE.. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS........ *Profil :* droit.
Baguette : 1/3+-1/2.
Premier entre-nœud : moyen à long et légèrement courbé.
Articles : longs, larges, très velus.

GRAIN........ *Type :* AB; moyen, assez large, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre à nervures colorées.
Pellicule : grossière, peu ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée, rayures assez bien marquées.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-étalé à demi-dressé.
Feuille : vert franc.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : horizontale.
Barbes : non ou à peine colorées.
Feuillage : légèrement retombant, vert franc.
Nœuds : colorés.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-tardive.
Résistance à la verse... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia; résistante à la rouille.

OBSERVATIONS......... Rare en culture.

BOHEMIA.

Origine génétique. Sélection dans une population de pays de Saint-Phal.
Date de sélection. 1905.
Obtenteur ...... M. le Professeur Blaringhem (Secobra).
Synonymie .... *O. 135. — O. 172 S. B. — O. 175 Trésor.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général. Épi court à moyen, jaune pâle, demi-compact.

Barbe .... *Denticulation marginale:* barbe épineuse, grosses épines serrées.
Denticulation de la nervure médiane : base, 1/8-1/10 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : assez arrondie et légèrement ailée.

Épillet stérile. *Pilosité :* type 5-a.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé à assez arrondi.

Glumelle infre.. *Pilosité interne :* droite, très longue, dépassant de beaucoup la glumelle supérieure.

Glumelle supre.. Moyenne et bien rectangulaire, peu velue.

Glume du grain.. Velue.

Glume de l'épillet stérile. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

Rachis .... *Profil :* droit.
Baguette : 1/3+ - 1/2.
Premier entre-nœud : court à moyen et assez courbé.
Articles : longs, minces, velus.

Grain .... *Type :* A; petit, assez court, fin, bien rempli.
Pilosité du sillon : pilosité arrivant à la moitié du grain et au delà.
Couleur : blanc, jaune pâle, sans nervures colorées.
Amande : grisâtre.
Pellicule : très fine, bien ridée.

Paille .... *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée, très fines rayures colorées.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée... *Port :* demi-dressé.
Feuille : vert franc, assez large.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : dressée.
Barbes : très peu rouges.
Feuillage : non retombant ou à peine, vert franc.
Nœuds : colorés.
Paille : peu colorée.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-précoce.
Résistance à la verse.... Sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

Observations : A été cultivée en Champagne, n'est plus cultivée.

B. 69.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de l'Allier (Moulins).
DATE DE SÉLECTION. 1930.
OBTENTEUR ...... M. BUNGENER (SECOBRA).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.. Court à moyen, jaune pâle, demi-compact.

BARBE .... *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : base, 1/8-1/10 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, épines assez fines et serrées.
Section : assez triangulaire, légèrement ailée.

EPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 5-a.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé à arrondi.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* droite, longue, dépassant nettement la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^. Moyenne et assez rectangulaire.

GLUME DU GRAIN.. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS........ *Profil :* légèrement oblique.
Baguette : bosse-1/3.
Premier entre-nœud : court et peu courbé.
Articles : longs, fins, très serrés dans la partie inférieure du rachis.

GRAIN .... *Type :* AB fort; petit, allongé.
Pilosité du sillon : pilosité arrivant à la moitié du grain et au delà.
Couleur : blanc jaunâtre.
Pellicule : assez fine, bien ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-étalé.
Feuille : large, retombante, vert franc.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé à dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : dressée.
Barbes : à peine rosées.
Feuillage : large, vert clair.
Nœuds : colorés.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Précoce.
Résistance à la verse... Sensible.
Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS .... N'est pas cultivée.

B. 85.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Champagne (Troyes).

DATE DE SÉLECTION. 1920.

OBTENTEUR....... M. BUNGENER (SECOBRA).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen à long, jaunâtre, 1/2 compact.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe à peine lisse à la base, dents très espacées à la base.
Denticulation de la nervure médiane : 1/2-1/3 supérieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : assez triangulaire et ailée.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 1.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : arrondi.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave, longue, dépassant bien la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte à moyenne et légèrement échancrée.

GLUME DU GRAIN. Peu velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Peu velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS........ *Profil :* droit.
Baguette : 1/3.
Premier entre-nœud : moyen à long et bien courbé.
Articles : longs, peu velus

GRAIN........ *Type :* A ; long et assez gros
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : peu fine, peu ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-dressé.
Feuille : large, vert clair.
Tallage : faible.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée.
Barbes : peu colorées.
Feuillage : peu retombant, long, large, vert clair.
Paille : bien colorée à la base.
Nœuds : colorés.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-précoce.

Résistance à la verse... Assez sensible.

ésistance aux maladies. Assez sensible au Marssonia, légèrement sensible à la rouille.

OBSERVATIONS........ N'est pas cultivée.

COMTESSE.

Origine génétique. Sélection dans une population de pays de Saumur (Le Coudray).

Date de sélection. 1903.

Obtenteur....... M. le Professeur Blaringhem (Secobra).

Synonymie....... *Archer. — A. 41. — A. 88. — B. 43. — C. 72. — C. 66. — O. 117. — O. 142. — O. 145. — O. 149. — O. 161. — O. 171 Dauphine. — O. 116 Princesse. — Printice S. B. — Princesse de Svalöf.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général. Moyen à long, blanc grisâtre, demi-compact à demi-lâche.

Barbe........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/8-1/10 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, très grosses dents assez espacées à la base.
Section : arrondie, légèrement ailée.

Épillet stérile. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : blanc.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé.

Glumelle infre.. *Pilosité interne :* concave, courte à moyenne, dépassant légèrement la glumelle supérieure.

Glumelle supre.. Très courte, en pointe et toujours plissée, brosse apparente.

Glume du grain. Velue.

Glume de l'épillet stérile. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

Rachis........ *Profil :* droit, quelquefois irrégulier.
Baguette : 1/2.
Premier entre-nœud : moyen à long et peu courbé (irrégulier).
Articles : longs, étroits à la base et trapézoïdaux.

Grain........ *Type :* A ; allongé, assez gros.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : blanc grisâtre.
Pellicule : assez fine, bien ridée.

Paille........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée... *Port :* demi-dressé.
Feuille : large, vert franc.
Tallage : talle bien.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée à dressée.
Barbes : non colorées.
Feuillage : large, légèrement retombant, vert foncé.
Paille : rougeâtre à la base.
Nœuds : colorés.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Tardive.

Résistance à la verse... Assez sensible.

Résistance aux maladies. Légèrement sensible au Marssonia et à l'Erysiphe.

Observations........ Très cultivée dans le Nord. A été cultivée dans l'Ouest (Sarthe, Mayenne).

ÉMERAUDE.

Origine génétique. Sélection dans une population de pays d'Issoudun.
Date de sélection. 1921.
Obtenteur...... M. Bungener (Secobra).
Synonymie...... *O. 155.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général. Moyen à long, jaunâtre, glauque, 1/2 compact.

Barbe........ *Denticulation marginale :* barbe lisse sur le 1/5 inférieur, parfois quelques dents à la base suivie d'une région lisse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/2-1/3 supérieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : arrondie, 1/2 épaisse.

Épillet stérile.. *Pilosité :* type 1.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé à assez arrondi.

Glumelle infre.. *Pilosité interne :* concave profonde, moyenne à longue, ne dépassant pas la glumelle supérieure.

Glumelle supre.. Moyenne à longue et lancéolée.

Glume du grain.. Peu velue.

Glume de l'épillet stérile. Peu velue, plus longue que l'épillet stérile.

Rachis........ *Profil :* assez oblique et très irrégulier.
Baguette : 1/3+-1/2.
Premier entre-nœud : moyen à long et assez courbé, brun noirâtre.
Articles : longs, étroits, peu velus.

Grain...... *Type :* A; assez long, peu large, assez bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : peu ridée, grossière.

Paille........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée... *Port :* 1/2 étalé.
Feuille : très fine, vert très glauque.
Tallage : talle peu.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* 1/2 dressé à dressé.
Oreillettes : roses.
Dernière feuille : 1/2 dressée, assez retombante.
Barbes : assez rouges.
Feuillage : fin, retombant, d'un vert bleuté.
Nœuds : légèrement colorés.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Demi-précoce.
Résistance à la verse... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Légèrement sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

Observations........ N'est pas cultivée.

HADO.

Origine génétique. Sélection dans une population de pays de Kwassitz.
Date de sélection. 1907.
Synonymie....... *Hanna type I.* — *Seleckni Hannacky II.* — *Sethe's Schlötenitzer.* — *Strengs Frankengerste.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général. Moyen à long, jaunâtre, demi-compact.

Barbe........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/4-1/3 supérieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : hétérogène, nombreuses petites dents à la base.
Section : arrondie, légèrement triangulaire et épaisse.

Epillet stérile. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé.

Glumelle infre.. *Pilosité interne :* droite, longue, en pointe et dépassant légèrement la glumelle supérieure.

Glumelle supre.. Moyenne à longue, peu velue et rectangulaire.

Glume du grain.. Velue.

Glume de l'épillet stérile. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

Rachis...... *Profil :* légèrement oblique.
Baguette : bosse+-1/3.
Premier entre-nœud : court à moyen et assez courbé.
Articles : à bords très velus.

Grain........ *Type :* AB très faible; allongé, assez large et bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaune blanchâtre, fines nervures colorées.
Pellicule : très fine et bien ridée.

Paille....... *Section :* fine.
Coloration interne : incolore, pas de rayures ou à peine visibles.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée... *Port :* demi-dressé.
Feuille : courte, non retombante, vert franc.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée, un peu retombante.
Feuillage : légèrement retombant, vert franc.
Paille : fine et non colorée.
Nœuds : légèrement colorés.
Glaucescence de la tige : légèrement glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Précoce.
Résistance à la verse.... Sensible.
Résistance aux maladies. Assez sensible au Marssonia; résistante à la rouille.

Observations........ Introduite en Alsace, ne s'est pas répandue par suite de sa sensibilité à la verse.

HANNA DE RIMPAU.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de Hanna de Kwassitz.
DATE DE SÉLECTION. 1890.
OBTENTEUR....... M. RIMPAU (Allemagne).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen à long, jaunâtre, 1/2 lâche à lâche.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/8–1/10 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2 faible.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : assez arrondi.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave, courte à poils serrés et arrivant sensiblement au niveau de la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte et peu velue.

GLUME DU GRAIN. Peu velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Peu velue.

RACHIS........ *Profil :* droit, irrégulier au sommet.
Baguette : bosse–bosse +.
Premier entre-nœud : moyen et courbé.
Articles : allongés et assez étroits.

GRAIN........ *Type :* A ou AB faible; allongé, peu large mais bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : blanc jaunâtre.
Pellicule : fine assez ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée, rayures peu visibles.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE.. *Port :* demi-dressé.
Feuille : longue, assez fine, vert franc.
Tallage : faible.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : dressée.
Barbes : légèrement colorées.
Feuillage : long, fin, vert franc.
Paille : rouge à la base.
Nœuds : peu colorés.
Glaucescence de la tige : légèrement glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Précoce.
Résistance à la verse.... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ Peu cultivée en France.

HÉILS FRANKEN.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Franconie.
DATE DE SÉLECTION. 1895.
OBTENTEUR....... Georges HEIL (Allemagne).
SYNONYMIE...... *Angerner 3-5 — Angerner 2-2 — Dijon 2 — Dornburger Heils Franken — Franconie S.B. — Orge de Franconie* (C.) — *Orge de Franconie* (V.) — *Polonaise.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen à long, jaune clair, demi-compact.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/8–1/10 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, épines fortes.
Section : arrondie et un peu ailée.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2 faible.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : carré, légèrement mucroné.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave; moyenne à longue et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Moyenne à longue, peu velue.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue.

RACHIS....... *Profil :* droit, quelquefois irrégulier au sommet.
Baguette : bosse, quelquefois sous bosse.
Premier entre-nœud : court et bien courbé.
Articles : à bords velus.

GRAIN........ *Type :* AB faible à AB assez fort; allongé, assez étroit mais bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : blanc jaunâtre.
Pellicule : assez fine, assez ridée.

PAILLE....... *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée, rayures assez fines.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-dressé.
Feuille : assez large, légèrement retombante, vert franc.
Tallage : faible.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : très colorées.
Dernière feuille : retombante.
Barbes : non colorées.
Feuillage : dressé, vert franc.
Paille : rouge à la base.
Nœuds : vert brunâtre.
Glaucescence de la tige : légèrement glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Précoce.
Résistance à la verse... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ Peu cultivée en France.

ISARIA.

ORIGINE GÉNÉTIQUE . . Bavaria × Danubia.
DATE DU CROISEMENT 1914, mise au commerce en 1924.
OBTENTEUR . . . . ACKERMANN, Bavière (Allemagne).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL . . Moyen à court, jaunâtre, demi-compact.

BARBE . . . . *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/2 inférieure et au delà.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : arrondie, demi-épaisse.

ÉPILLET STÉRILE . *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : arrondi.
Longueur : assez court.

GLUMELLE INF^re^. . *Pilosité interne :* concave, assez longue et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^. . Courte à moyenne et assez rectangulaire.

GLUME DU GRAIN . Peu velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE . . Peu velue, sensiblement de même longueur que l'épillet stérile.

RACHIS . . . . *Profil :* droit.
Baguette : 1/3-1/2.
Premier entre-nœud : court et bien courbé.
Articles : longs, étroits, assez velus.

GRAIN . . . . *Type :* A; moyen, assez long, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaune assez foncé, à nervures colorées.
Amande : jaune grisâtre.
Pellicule : très fine et très ridée.

PAILLE . . . . *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE . . . *Port :* demi-dressé.
Feuille : demi-longue, assez fine, vert assez clair.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : peu colorées.
Dernière feuille : demi-dressée, légèrement retombante à l'extrémité.
Barbes : peu colorées.
Feuillage : un peu retombant, vert franc.
Nœuds : peu colorés.
Glaucescence de la tige : très peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité . . . . Demi-précoce.
Résistance à la verse . . . Assez sensible.
Résistance aux maladies . Assez sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS . . . . Très cultivée en Allemagne dans une proportion d'environ 40 p. 100 (en 1937); cultivée également en Tchéco-Slovaquie et en Pologne.

JOHANNA.

Origine génétique . Sélection dans une population de pays de Vitry-le-François.
Date de sélection . . 1908.
Obtenteur . . . . M. le Professeur Blaringhem (Secobra).
Synonymie. . . . . . *O. 118 Duchesse — O. 105.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général. . Moyen, jaunâtre; demi-lâche à lâche.

Barbe . . . . *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/8-1/10 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, épines grosses et assez serrées.
Section : arrondie, demi-épaisse.

Épillet stérile. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé, bien mucroné, spatulé.

Glumelle infre. . *Pilosité interne :* droite, moyenne, ne dépassant pas la glumelle supérieure.

Glumelle supre. . Courte à moyenne, peu velue et assez rectangulaire.

Glume du grain. Peu velue.

Glume de l'épillet stérile. . Peu velue, plus longue que l'épillet stérile.

Rachis. . . . . *Profil :* droit.
Baguette : bosse+.
Premier entre-nœud : court à moyen et légèrement courbé.
Articles : longs, larges, peu velus.

Grain. . . . . *Type :* A; gros, large, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaune à nervures très colorées.
Amande : jaune grisâtre.
Pellicule : peu ridée, assez grossière.

Paille. . . . . *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée, très fines nervures.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée. . . *Port :* demi-dressé.
Feuille : large, vert foncé.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : courte, légèrement retombante.
Barbes : légèrement rouges.
Feuillage : large, retombant, vert foncé.
Nœuds : peu colorés.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité. . . . . Précoce.
Résistance à la verse . . . Assez sensible.
Résistance aux maladies. Légèrement sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

Observations . . . . Cultivée dans la Mayenne et en Champagne.

MADELEINE.

ORIGINE GÉNÉTIQUE.	Sélection dans une population de pays de Bourgogne.
DATE DE SÉLECTION.	1911.
OBTENTEUR......	SECOBRA.
SYNONYMIE.......	*O. 184.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL..	Court à moyen, jaunâtre, très lâche.
BARBE........	*Denticulation marginale :* barbe lisse sur le 1/3 inférieur. *Denticulation de la nervure médiane :* 1/2-1/3 supérieur. *Longueur :* longue. *Répartition des dents :* homogène. *Section :* épaisse et ailée.
ÉPILLET STÉRILE.	*Pilosité :* type 1. *Couleur du rachillet :* jaune. *Insertion :* divergent. *Forme :* lancéolé.
GLUMELLE INF^re^..	*Pilosité interne :* concave, courte et ne dépassant pas la glumelle supérieure.
GLUMELLE SUP^re^..	Courte et assez rectangulaire.
GLUME DU GRAIN.	Peu velue.
GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE..	Peu velue, plus longue que l'épillet stérile.
RACHIS......	*Profil :* assez oblique. *Baguette :* bosse – bosse +. *Premier entre-nœud :* très court et bien courbé. *Articles :* très larges à la partie supérieure.
GRAIN........	*Type :* A; gros, court, dodu. *Pilosité du sillon :* nulle. *Couleur :* jaune sale. *Pellicule :* grossière, peu ridée.
PAILLE........	*Section :* fine. *Coloration interne :* non colorée. *Profil de la paille sous l'épi :* droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE...	*Port :* étalé. *Feuille :* courte, vert très clair.	*Tallage :* peu abondant. *Gaine :* non poilue.
MONTÉE À ÉPIAISON	*Port :* demi-étalé à demi-dressé. *Oreillettes :* colorées. *Dernière feuille :* légèrement engainante. *Barbes :* très rouges.	*Feuillage :* court, vert très clair et dressé. *Nœuds :* peu colorés. *Glaucescence de la tige :* glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité...........	Demi-précoce.
Résistance à la verse ...	Assez sensible.
Résistance aux maladies.	Légèrement sensible au Marssonia, résistante à la rouille.
OBSERVATIONS........	N'est pas cultivée.

MAGALI.

Origine génétique. Sélection dans une population de pays de Castelnaudary.
Date de sélection. 1922.
Obtenteur...... M. Bungener (Secobra).
Synonymie....... *O. 1123.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général. Moyen à long, jaunâtre, demi-lâche à demi-compact.

Barbe....... *Denticulation marginale :* barbe épineuse, grosses épines serrées.
Denticulation de la nervure médiane : 1/2–1/3 supérieur.
Longueur : longue et très longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : arrondie et très épaisse.

Épillet stérile. *Pilosité :* type 3, parfois 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé.
Longueur : long.

Glumelle infre.. *Pilosité interne :* droite, courte, forte et sous la glumelle supérieure.

Glumelle supre.. Moyenne à longue et rectangulaire.

Glume du grain. Velue.

Glume de l'épillet stérile. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

Rachis........ *Profil :* droit.
Baguette : 1/3.
Premier entre-nœud : moyen à long et assez courbé.
Articles : longs, effilés, assez larges.

Grain........ *Type :* AB faible; long, large, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre à nervures finement colorées.
Pellicule : grossière, peu ridée.

Paille........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée... *Port :* demi-dressé.
Feuille : courte, assez large, vert clair.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* dressé, très court.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : très légèrement retombante.
Barbes : non colorées.
Feuillage : assez large, court, dressé, jaune clair.
Nœuds : colorés.
Glaucescence de la tige : glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité.......... Très tardive.
Résistance à la verse... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

Observations........ N'est pas cultivée.

MARQUISE.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Vitry-le-François.

DATE DE SÉLECTION. 1908.

OBTENTEUR....... M. le Professeur BLARINGHEM (SECOBRA).

SYNONYMIE....... *O. 143.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Court à moyen, blanc-jaunâtre, assez glauque, demi-compact.

BARBE........ *Denticulation marginale:* barbe lisse sur le 1/4-1/5 inférieur; parfois quelques dents à la base suivies d'une région lisse.
Denticulation de la nervure médiane: 1/2-1/3 supérieur.
Longueur: Longue.
Répartition des dents: homogène.
Section: épaisse et ailée.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité:* type 1.
Couleur du rachillet: jaune très pâle, presque blanc.
Insertion: convergent.
Forme: lancéolé à mucron court.
Longueur: court.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne:* concave, assez longue, forte, ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte et légèrement échancrée à son extrémité.

GLUME DU GRAIN. Peu velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Peu velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS....... *Profil:* droit.
Baguette: bosse-bosse +.
Premier entre-nœud: court et peu courbé.
Articles: longs, peu velus.

GRAIN....... *Type:* A; assez long, fin, bien rempli.
Pilosité du sillon: nulle.
Couleur: jaune blanchâtre.
Pellicule: peu ridée.

PAILLE........ *Section:* fine.
Coloration interne: non colorée, nervures assez nettes.
Profil de la paille sous l'épi: droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port:* demi-étalé.
Feuille: longue, fine, vert franc.
Tallage: peu abondant.
Gaine: non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port:* dressé.
Oreillettes: colorées.
Dernière feuille: légèrement retombante.
Barbes: légèrement roses.
Feuillage: fin, grêle, long, vert assez clair.
Nœuds: colorés.
Paille: rougeâtre à la base.
Glaucescence de la tige: glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-tardive.

Résistance à la verse.... Assez sensible.

Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ A été cultivée dans le Finistère, n'est plus cultivée.

MAYA.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Binder x Orge d'Or.

DATE DU CROISEMENT. 1914 (au commerce en 1934).

OBTENTEUR....... Station d'Abed (Danemark).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Court à moyen, jaunâtre, demi-compact à compact.

BARBE........ *Denticulation marginale:* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/3 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : arrondie, demi-épaisse.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave, moyenne à longue, au niveau ou dépassant légèrement la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Moyenne à longue.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue.

RACHIS........ *Profil :* nettement oblique.
Baguette : 1/3.
Premier entre-nœud : courts et courbés, certains sont aberrants.
Articles : courts.

GRAIN........ *Type :* AB faible ; court, assez large, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre à nervures finement colorées.
Pellicule : assez fine, assez ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée, nervures assez marquées.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-dressé.
Feuille : assez courte, peu retombante, vert clair.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé à très dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : retombante.
Barbes : à peine rosées.
Feuillage : légèrement retombant, vert franc.
Nœuds : légèrement colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-précoce.

Résistance à la verse.... Résistante.

Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ Variété à paille courte, d'introduction récente en France ; paraît réussir en terres fertiles dans les régions du Nord.

MIREILLE.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Castelnaudary.
DATE DE SÉLECTION. 1922.
OBTENTEUR.... M. BUNGENER (SECOBRA).
SYNONYMIE...... *O. 125.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen à long, blanc grisâtre, demi-lâche à lâche.

BARBE....... *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/2–1/3 supérieur.
Longueur : longue.
Section : triangulaire, légèrement arrondie.
Répartition des dents : homogène, grosses épines serrées.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune ou très souvent mi-jaune, mi-blanc.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé, assez arrondi.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* droite, courte et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte, brosse quelquefois apparente.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS....... *Profil :* très oblique.
Baguette : 1/3.
Premier entre-nœud : court et bien courbé.
Articles : longs et larges, très bossus dans la partie supérieure.

GRAIN....... *Type :* AB faible; gros, large et assez court.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : blanchâtre à nervures très colorées.
Pellicule : peu ridée, assez grossière.

PAILLE....... *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE.. *Port :* demi-étalé à demi-dressé.
Feuille : fine, longue, vert gris glauque.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE A ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : légèrement retombante, assez courte.
Barbes : assez colorées.
Feuillage : long, fin, retombant, vert clair très glauque.
Nœuds : colorés.
Paille : bien colorée à la base.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité.......... Demi-précoce.
Résistance à la verse... Sensible.
Résistance aux maladies. Légèrement sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ A été cultivée dans le Midi, n'est plus cultivée.

MORAVIE S. B.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans un lot importé de Moravie en 1930.
OBTENTEUR. . . . . M. BUNGENER (SECOBRA).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen à long, jaunâtre, demi-compact à demi-lâche.

BARBE. . . . . *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/4–1/3 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : arrondie avec des ailes fines.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : carré à mucron très court.

GLUMELLE INF^re^. . *Pilosité interne :* concave, moyenne à longue, à poils courts et dépassant la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^. . Courte et très peu dégagée.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS. . . . . . . *Profil :* droit, légèrement irrégulier.
Articles : longs, larges dans la partie supérieure, peu velus.
Baguette : bosse; à poils longs.
Premier entre-nœud : moyen et peu courbé.

GRAIN. . . . . *Type :* AB faible; moyen, assez allongé.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre, à très fines nervures colorées.
Pellicule : pas très fine, peu ridée.

PAILLE. . . . . *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée, fines nervures.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE. . *Port :* demi-dressé.
Feuille : large, vert foncé, glauque.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée, assez retombante.
Barbes : peu colorées.
Feuillage : large, retombant, vert glauque.
Nœuds : colorés.
Paille : rougeâtre à la base.
Glaucescence de la tige : peu glauque

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité. . . . . Demi-précoce.
Résistance à la verse. . . Assez sensible.
Résistance aux maladies. Assez sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS. . . . . Rare en culture.

PASTEUR.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Vitry-le-François.
DATE DE SÉLECTION. 1906.
OBTENTEUR ...... M. le professeur BLARINGHEM (SECOBRA).
SYNONYMIE .... *0.160.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.. Moyen à long, jaunâtre, demi-compact à demi-lâche.

BARBE .... *Denticulation marginale :* barbe lisse sur la 1/2 inférieure.
Denticulation de la nervure médiane : 1/2-1/3 supérieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : arrondie et ailée.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 1.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé à arrondi.
Longueur : moyen à long.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* droite, moyenne à longue, ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Moyenne, légèrement échancrée à son extrémité, assez velue.

GLUME DU GRAIN. Peu velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Peu velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS......... *Profil :* légèrement oblique.
Baguette : bosse, quelquefois sous bosse.
Premier entre-nœud : court à moyen et peu courbé.
Articles : longs, légèrement bossus.

GRAIN .... *Type :* A; assez long, plutôt gros.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : pas très fine, peu ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi étalé.
Feuille : courte, vert franc, assez large.
Tallage : abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* assez dressé.
Oreillettes : légèrement colorées.
Dernière feuille : assez engainante.
Barbes : non colorées.
Feuillage : court, assez large.
Nœuds : légèrement colorés.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité .... Demi-tardive.
Résistance à la verse ... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Légèrement sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS .... Variété à paille courte, n'est plus cultivée, a été cultivée dans l'Indre.

PROBSTDORF.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Kirsche × (Hanna × Heines Riesen) × Kirsche.
OBTENTEUR ...... Professeur TSCHERMAK (Autriche). Introduite en France par M. Schribaux.
SYNONYMIE .... *Professeur Tschermak* ou *Tschermaks zweizeilige Wintergerste* (ne pas confondre avec Professeur Tschermak ou Tschermaks zweizeilige Sommergerste, qui est une variété de printemps).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.. Long, jaune grisâtre, compact.

BARBE .... *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : base, 1/8-1/10 inférieur.
Répartition des dents : homogène.
Section : allongée, légèrement triangulaire.
Longueur : longue à très longue.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune grisâtre à blanc.
Insertion : très convergent.
Forme : nettement carré, sans mucron.
Longueur : court, callus très court.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* droite, longue, à poils longs et serrés et dépassant légèrement la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte et peu velue.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS........ *Profil :* droit.
Baguette : 1/3.
Premier entre-nœud : très court et presque droit.
Articles : à bords très velus.

GRAIN .... *Type :* AB fort, varie parfois de AB faible à AB fort; long, large, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaune grisâtre.
Pellicule : moyenne, peu ridée.

PAILLE........ *Forme de la collerette :* large.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* étalé à demi-étalé.
Feuille : longue, assez large, vert clair.
Tallage : très abondant.
Gaine : poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé à dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : dressée.
Barbes : légèrement rosées.
Feuillage : long, dressé, vert franc.
Nœuds : peu colorés.
Paille : blanche, colorée à la base.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Précoce.
Résistance à la verse.... Résistante.
Résistance aux maladies. Résistante au Marssonia; peu sensible à la rouille, à l'Érysiphe et à l'Helminthosporium.

OBSERVATIONS .... Bonne variété d'hiver, aussi bien comme orge fourragère que comme orge de brasserie. Paraît convenir pour des régions très différentes : Alsace Limagne, Lauraguais, Champagne, Mayenne.

SARAH.

Origine génétique. Sélection dans une population de pays de Vitry-le-François.
Date de sélection. 1903.
Obtenteur....... M. le Professeur Blaringhem (Secobra).
Synonymie....... *Loodsdorf Laa - Loodsdorf Zaya - O. 156 - O. 162 Leda.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général. Épi court à moyen, jaune très pâle, demi-compact.

Barbe........ *Denticulation marginale :* grosses épines serrées.
Denticulation de la nervure médiane : 1/4-1/5 inférieur.
Longueur : moyenne.
Répartition des dents : homogène.
Section : assez arrondie, quelquefois ailée.

Epillet stérile. *Pilosité :* type 5-b.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé, assez arrondi.
Longueur : moyen à long.

Glumelle infre.. *Pilosité interne :* droite, très longue, dépassant beaucoup la glumelle supérieure.

Glumelle supre.. Moyenne et bien rectangulaire, peu velue.

Glume du grain. Velue.

Glume de l'épillet stérile.. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

Rachis........ *Profil :* droit.
Baguette : 1/3+-1/2.
Premier entre-nœud : court à moyen et assez bien courbé.
Articles : longs, fins, très velus.

Grain........ *Type :* A; plutôt court, fin, bien rempli, petit.
Pilosité du sillon : pilosité n'arrivant pas à la 1/2 du grain.
Couleur : blanc, jaune pâle, sans nervures colorées.
Pellicule : très fine, très ridée.

Paille........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée... *Port :* demi-dressé.
Feuille : assez large, vert franc, retombante.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* dressé à très dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : dressée.
Barbes : à peine rosées.
Feuillage : non retombant, bien dressé, vert franc.
Nœuds : colorés.
Paille : rougeâtre à la base.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-précoce.
Résistance à la verse.... Sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

Observations........ Cultivée dans la Beauce, le Gâtinais, la Champagne et certaines régions de l'Est (Meuse, Meurthe-et-Moselle).

SHOLLEY 1.

Origine génétique. Sélection dans une population de pays de l'Indre.
Date de sélection. 1930.
Obtenteur....... M. Bungener (Secobra).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général.. Moyen à long, glauque, demi-compact.

Barbe........ *Denticulation marginale :* barbe lisse sur le 1/3 inférieur-1/2.
Denticulation de la nervure médiane : 1/2-1/3 supérieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : ailée, demi-épaisse.

Épillet stérile. *Pilosité :* type 1.
Couleur du rachillet : jaune très pâle; souvent blanc.
Insertion : divergent.
Forme : très lancéolé, mucron très aigu.

Glumelle inf[re].. *Pilosité interne :* concave, très courte et en dessous de la glumelle supérieure.

Glumelle sup[re].. Moyenne, peu velue et souvent échancrée à son extrémité.

Glume du grain. Peu velue.

Glume de l'épillet stérile.. Peu velue, plus longue que l'épillet stérile.

Rachis........ *Profil :* droit.
Baguette : bosse +-1/3.
Premier entre-nœud : court et légèrement courbé.
Articles : longs, fins, très peu velus et légèrement incurvés.

Grain........ *Type :* A; allongé, étroit.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : blanc glauque.
Pellicule : grossière, peu ridée.

Paille....... *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée... *Port :* demi-dressé.
Feuille : longue, vert assez clair.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* très dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : dressée, engaînante.
Barbes : assez colorées.
Feuillage : long, dressé, assez large, vert clair.
Nœuds : colorés.
Glaucescence de la tige : glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-précoce.
Résistance à la verse... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

Observations........ Variété assez engainante. Elle fait partie d'une population de pays à barbes lisses cultivée dans l'Indre.

SOUCHE 142 COLMAR.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Stotzheim (Bas-Rhin).
DATE DE SÉLECTION. 1910-1914.
OBTENTEUR....... Station de Colmar.
SYNONYMIE .... *Orge américaine 1.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen à long, jaunâtre, demi-compact à demi-lâche.

BARBE .... *Denticulation marginale :* barbe à peine lisse à la base, dents très espacées à la base.
Denticulation de la nervure médiane : 1/4-1/3 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : arrondie, peu épaisse.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 1; rarement 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : presque carré et non mucroné.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave, moyenne à longue et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte à moyenne et peu velue.

GLUME DU GRAIN. Peu velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Peu velue.

RACHIS........ *Profil :* droit, mais irrégulier au sommet.
Baguette : bosse +-1/3.
Premier entre-nœud : court et nettement courbe.
Articles : à bords peu velus.

GRAIN .... *Type :* AB fort; long, peu large, mais bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : assez fine, assez ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : rosée très nettement, nervures très fortement marquées.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARATÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE .. *Port :* demi-dressé.
Feuille : assez large, retombante, vert clair.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée, assez retombante.
Barbes : à peine colorées.
Feuillage : large, retombant, vert franc assez foncé.
Nœuds : peu colorés.
Paille : rouge à la base.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-précoce.
Résistance à la verse... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ Cultivée en Alsace.

SOUCHE 164 COLMAR.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Jebsheim (Haut-Rhin).
DATE DE SÉLECTION. 1910-1914.
OBTENTEUR....... Station de Colmar.

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.. Moyen à long, jaunâtre, demi-compact à demi-lâche.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/4–1/5 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : triangulaire, allongée, étroite.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : arrondi, légèrement lancéolé.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave, courte à moyenne et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Moyenne, peu velue et souvent carrée à l'extrémité.

GLUME DU GRAIN.. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue.

RACHIS........ *Profil :* assez oblique, irrégulier au sommet.
Baguette : bosse.
Premier entre-nœud : long et légèrement courbé.

GRAIN........ *Type :* A à AB faible, allongé et assez large.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre, nervures finement colorées.
Pellicule : assez grossière.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée et très légèrement rosée, nervures à peine visibles.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-dressé.
Feuille : large, légèrement retombante, vert clair.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée, assez retombante.
Barbes : légèrement rosées.
Feuillage : très large, retombant, vert jaune clair.
Nœuds : colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-tardive.
Résistance à la verse.... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ A été, mais n'est plus cultivée en Alsace.

SOUCHE 179 COLMAR.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Whir-en-Plaine (Haut-Rhin).
DATE DE SÉLECTION. 1910-1914.
OBTENTEUR....... Station de Colmar.
SYNONYMIE....... *Souche 172 Colmar.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.. Moyen à long, jaunâtre, demi-compact à demi-lâche.

BARBE....... *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/8–1/10 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : arrondie, légèrement ailée.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2, parfois 1.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : arrondi, à peine mucroné.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave profonde, moyenne à longue, à poils peu serrés et dépassant la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte à moyenne et peu velue.

GLUME DU GRAIN.. Peu velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Peu velue.

RACHIS........ *Profil :* droit, étages des articles peu apparents.
Baguette : bosse.
Premier entre-nœud : moyen et courbé.
Articles : à bords peu velus.

GRAIN........ *Type :* AB fort; long, peu large, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : moyenne, peu ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée, nervures assez visibles.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE.. *Port :* demi-dressé.
Feuille : légèrement retombante, vert franc.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : dressée.
Barbes : nettement colorées.
Feuillage : légérement retombant, vert franc.
Nœuds : colorés.
Paille : non colorée (rouge à la base).
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-précoce.
Résistance à la verse.... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia; résistante à la rouille.

OBSERVATIONS......... Cultivée en Alsace et un peu en Bourgogne.

SOUCHE 191 COLMAR.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays d'Oberentzen (Haut-Rhin).

DATE DE SÉLECTION. 1910–1914.

OBTENTEUR...... Station de Colmar.

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen à long, jaunâtre, demi-compact.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/4–1/5 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, épines fortes.
Section : bien arrondie et épaisse.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 3.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : presque carré.

GLUMELLE INF[re].. *Pilosité interne :* concave, moyenne à longue, à poils serrés et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP[re].. Courte à moyenne, peu velue et quelquefois légèrement arrondie à l'extrémité.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue.

RACHIS........ *Profil :* droit.
Baguette : bosse +-1/3.
Premier entre-nœud : moyen à long et peu courbé.
Articles : à bords très velus.

GRAIN........ *Type :* A; allongé, assez large, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : assez grossière.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée, nervures à peine marquées.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-étalé.
Feuille : très fine, longue, retombante, vert foncé.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé à dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée, assez retombante.
Barbes : vert clair.
Feuillage : très fin, très long, retombant, vert bleuté.
Nœuds : colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-précoce.

Résistance à la verse.... Assez sensible.

Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ A été et est encore un peu cultivée en Alsace.

SOUCHE 212 COLMAR.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Lampertheim (Bas-Rhin).

DATE DE SÉLECTION. 1910-1914.

OBTENTEUR....... Station de Colmar.

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen à long, jaunâtre; demi-compact.

BARBE........ *Denticulation marginale:* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/4-1/3 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : très allongée, étroite et triangulaire.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune à extrémité fine et souvent blanc.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé et bien mucroné.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave profonde, moyenne à longue et dépassant légèrement la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Assez longue et peu velue.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue.

RACHIS........ *Profil :* très irrégulier, plutôt oblique.
Baguette : bosse et peu velue.
Premier entre-nœud : court et peu courbé.

GRAIN........ *Type :* A; allongé, assez large.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : assez grossière.

PAILLE....... *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée, pas de nervures colorées.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-dressé.
Feuille : assez large, longue, vert franc.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée, assez retombante.
Barbes : non colorées.
Feuillage : large, vert franc, peu retombante.
Nœuds : colorés.
Paille : colorée à la base.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité.......... Précoce.

Résistance à la verse.... Assez sensible.

Résistance aux maladies. Très peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ N'est pas cultivée.

SPRATT-ARCHER.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Spratt × Archer.
DATE DU CROISEMENT. 1908.
OBTENTEUR....... H. HUNTER (Cambridge).
SYNONYMIE....... *Archer S. B.* (1).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Épi moyen à long, blanc jaunâtre, demi-compact.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse, grosses épines très serrées.
Denticulation de la nervure médiane : 1/8–1/10 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : arrondie.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : blanc.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé nettement.

GLUMELLE INF[re].. *Pilosité interne :* concave, moyenne à longue et dépassant légèrement la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP[re].. Courte, souvent plissée et peu velue, brosse rarement apparente.

GLUME DU GRAIN.. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue.

RACHIS........ *Profil :* irrégulier, très légèrement oblique.
Baguette : 1/3 +–1/2.
Premier entre-nœud : court et légèrement courbé; *anomalie :* coloration brun foncé.
Articles : longs, larges dans la partie supérieure, à bords incurvés.

GRAIN........ *Type :* A; allongé, bien rempli, peu large.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : blanc grisâtre, à peine jaune.
Pellicule : assez fine, assez bien ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* étalé à demi-dressé.
Feuille : très fine.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : dressée.
Barbes : assez rouges.
Feuillage : très fin, retombant.
Nœuds : légèrement colorés.
Paille : peu colorée.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Tardive.
Résistance à la verse... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Assez sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ Cultivée en Bretagne (Finistère, Côtes-du-Nord).

(1) Ne pas confondre avec l'Archer anglaise qui est synonyme de Comtesse.

TURQUOISE.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de l'Indre.
DATE DE SÉLECTION. 1930.
OBTENTEUR....... M. BUNGENER (SECOBRA).
SYNONYMIE....... *O. 165 — Sholley 3.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.. Court à moyen, jaune verdâtre, demi-compact.

BARBE....... *Denticulation marginale :* barbe lisse à 1/2–1/3 supérieur.
Denticulation de la nervure médiane : 1/2–1/3 supérieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : hétérogène, petites dents fines à la base.
Section : arrondie, épaisse.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 4.
Couleur du rachillet : jaunâtre, quelquefois blanc.
Insertion : divergent.
Forme : spatulé à mucron court.

GLUMELLE INF[re].. *Pilosité interne :* droite, très longue, dépassant nettement la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP[re].. Courte à moyenne, très velue et souvent échancrée à l'extrémité.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS........ *Profil :* droit.
Baguette : aberrante, bosse, quelquefois 1/3–1/2.
Premier entre-nœud : court et peu courbé.
Articles : longs, fins, très velus et légèrement incurvés.

GRAIN........ *Type :* AB faible; moyen, peu allongé, assez bien rempli.
Pilosité du sillon : pilosité arrivant à la 1/2 du grain.
Couleur : jaune verdâtre à nervures colorées.
Amande : verdâtre.
Pellicule : peu fine, peu ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-dressé.
Feuille : longue, assez fine, vert franc.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* très dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : très engainante.
Barbes : non colorées.
Feuillage : dressé, long, vert assez foncé.
Nœuds : colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-tardive.
Résistance à la verse... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia, résistante à la rouille, légèrement sensible à l'Erysiphe.

OBSERVATIONS........ Variété engainante. Elle fait partie d'une population de pays à barbes lisses cultivées dans l'Indre.

VICTOIRE.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Orge d'Or × Hannchen.
DATE DE SÉLECTION. 1908.
OBTENTEUR....... Institut de Svalöf (Suède).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.. Court à moyen, jaunâtre, demi-compact.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/4 inférieur.
Longueur : longue.
Section : arrondie, très légèrement ailée.
Répartition des dents : homogène, épines serrées et fines.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Forme : très lancéolé.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.

GLUMELLE INF^{RE}.. *Pilosité interne :* concave, longue, très forte mais ne dépassant pas la glumelle supérieur.

GLUMELLE SUP^{RE}. Longue, bien dégagée et assez velue.

GLUME DU GRAIN . Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS........ *Profil :* droit.
Baguette : 1/2.
Premier entre-nœud : court et incliné à 20-30°.
Articles : longs, larges au sommet et très velus.

GRAIN .... *Type :* AB; assez gros, bien rempli, assez allongé.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : peu fine, peu ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée, quelques nervures à peine visibles.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-dressé.
Feuille : retombante, assez large, vert clair.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée, assez retombante.
Barbes : à peine rosées.
Feuillage : retombant, vert clair.
Nœuds : colorés.
Paille : rosée à la base.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............. Précoce.
Résistance à la verse.... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Très sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ Rare en culture.

O. 144.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de la Mayenne.
DATE DE SÉLECTION. 1903.
OBTENTEUR....... SECOBRA.

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.. Court à moyen, blanc jaunâtre, assez glauque, demi-compact.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe lisse sur le 1/4-1/5 inférieur, parfois quelques dents à la base suivies d'une région lisse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/2-1/3 supérieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : épaisse, légèrement arrondie et ailée.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 1.
Forme : lancéolé, à mucron court.
Couleur du rachillet : jaune très pâle, presque blanc.
Insertion : divergent.
Longueur : moyen.

GLUMELLE INF^RE.. *Pilosité interne :* concave, assez longue, ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^RE.. Courte et légèrement échancrée à son extrémité.

GLUME DU GRAIN.. Peu velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Peu velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS........ *Profil :* droit.
Baguette : bosse – bosse +.
Premier entre-nœud : court et peu courbé.
Articles : longs, peu velus.

GRAIN........ *Type :* A; assez long, fin, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaune blanchâtre.
Pellicule : peu ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée, nervures assez bien marquees.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi étalé.
Feuille : longue, assez large, vert pâle.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée, assez retombante.
Barbes : légèrement roses.
Feuillage : un peu retombant, vert clair.
Nœuds : colorés.
Paille : rougeâtre à la base.
Glaucescence de la tige : glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Demi-précoce.
Résistance à la verse.... Sensible.
Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia, résistante à la rouille.
OBSERVATIONS........ N'est pas cultivée.

C. 82 PAUMELLE.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Castelnaudary.
DATE DE SÉLECTION. 1922.
OBTENTEUR...... M. BUNGENER (SECOBRA).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Court à moyen, jaunâtre, demi-compact, assez rigide et glauque.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe lisse sur la 1/2 inférieure.
Denticulation de la nervure médiane : 1/2-1/3 supérieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : hétérogène, petites dents très fines à la naissance de la barbe.
Section : ailée.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 1.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave, très longue, dépassant bien la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte à moyenne, assez rectangulaire et velue.

GLUME DU GRAIN. Peu velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE.. Peu velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS...... *Profil :* droit.
Baguette : bosse ou à peine bosse.
Premier entre-nœud : moyen et bien courbé; *anomalie :* coloration brun-jaunâtre.
Articles : étroits, allongés, presque glabres et nettement incurvés.

GRAIN........ *Type :* B; moyen, assez allongé.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : grossière, non ridée.

PAILLE....... *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port* demi-étalé.
Feuille : fine, vert franc.
Tallage : faible.
Gaine : poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-étalé à demi-dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : légèrement retombante.
Barbes : non colorées.
Feuillage : fin, assez retombant, très glauque.
Nœuds : colorés.
Paille : peu colorée.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-précoce.
Résistance à la verse... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS....... N'est pas cultivée.

KENIA (lignée St).

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Cette lignée a été tirée par nous de la variété *Abed-Kénia* (Binder × Orge d'Or, 1914, Station d'Abed, Danemark) qui s'est révélée être une population de types très voisins les uns des autres AB ou B. Nous décrivons ici un de ces types.

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Court, jaunâtre et compact.

BARBE .... *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base à 1/8-1/10 inférieur.
Longueur : moyenne.
Répartition des dents : homogène.
Section : demi-épaisse, assez triangulaire.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* 2, souvent 3.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : très divergent.
Forme : arrondi.
Longueur : assez court.

GLUMELLE INF[re]. . *Pilosité interne :* concave, courte à moyenne et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP[re]. . Courte et assez rectangulaire.

GLUME DU GRAIN. Peu velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. . Peu velue, sensiblement de même longueur que l'épillet stérile.

RACHIS........ *Profil :* oblique.
Baguette : 1/3-1/2.
Premier entre-nœud : court et et courbé.
Articles : courts, serrés, très velus.

GRAIN .... *Type :* B.; petit, assez large, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaune assez foncé, à nervures colorées.
Amande : jaune grisâtre.
Pellicule : assez fine, assez ridée.

PAILLE........ *Section :* demi-épaisse.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-dressé.
Feuille : assez courte, vert assez jaune.
Tallage : abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : retombante.
Barbes : peu colorées.
Feuillage : assez court, retombant, glauque.
Nœuds : colorés.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité. .... Demi-précoce.

Résistance à la verse... Très résistante.

Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia; résistante à la rouille.

OBSERVATIONS .... La population originale est très cultivée au Danemark, se répand en France par suite de sa résistance à la verse.

ONDINE.

ORIGINE GÉNÉTIQUE . Introduite d'Europe centrale.
OBTENTEUR. . . . . . . M. BORMANS.
SYNONYMIE. . . . . . *Orge d'hiver à deux rangs.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL . Très long, jaune grisâtre, demi-compact à compact.

BARBE . . . . *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, dents longues et dents courtes entremêlées.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 5-b.
Couleur du rachillet : jaunâtre.
Insertion : divergent.
Forme : arrondi.
Longueur : très court (callus très court).

GLUMELLE INF^{re}. . *Pilosité interne :* droite, longue, serrée, dépassant nettement la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^{re}. . Courte à moyenne, légèrement rectangulaire.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue, 2 fois 1/2 plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS . . . . *Profil :* droit.
Baguette : 1/3 et très velue.
Premier entre-nœud : court et presque droit.
Articles : larges et très velus.

GRAIN . . . . *Type :* B; gros et très long.
Pilosité du sillon : pilosité n'arrivant pas tout à fait à la moitié du grain.
Couleur : jaune grisâtre.
Pellicule : grossière, peu ridée.

PAILLE . . . . *Profil de la paille sous l'épi :* droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE . . *Port :* très étalé.
Feuille : longue, large, vert franc.
Tallage : abondant.
Gaine : très poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé.
Oreillettes : non colorées.
Dernière feuille : demi-dressée.
Barbes : vertes.
Feuillage : long, très large très retombant, vert foncé.
Nœuds : non colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité . . . . Tardive.
Résistance à la verse . . . Assez résistante.
Résistance aux maladies. Résistante au Marssonia, peu sensible à la rouille.

OBSERVATIONS . . . . Variété résistante au froid, à paille très haute et très grosse. Rare en culture.

OPAL (lignée St.).

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Cette lignée a été tirée par nous de la variété *Abed Opal* (Binder × Orge d'Or — 1914 — Station d'Abed, Danemark), qui s'est révélée être une population de types très voisins les uns des autres : AB ou B. Nous décrivons ici un de ces types.

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Court à moyen, jaunâtre et compact.

BARBE. *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/4–1/3 inférieur.
Longueur : moyenne.
Répartition des dents : homogène.
Section : arrondie, demi-épaisse.

EPILLET STÉRILE. *Pilosité :* 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : très divergent.
Forme : lancéolé, assez arrondi.
Longueur : assez long.

GLUMELLE INF^re. *Pilosité interne :* concave, assez longue, dépassant un peu la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re. Moyenne, assez velue, légèrement arrondie.

GLUME DU GRAIN. Bien velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Bien velue, sensiblement de même longueur que l'épillet stérile.

RACHIS. *Profil :* oblique.
Baguette : 1/3–1/2.
Premier entre-nœud : court et assez courbé.
Articles : courts, assez larges, bien velus.

GRAIN. *Type :* B; assez long, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaune assez foncé à nervures colorées.
Amande : jaune grisâtre.
Pellicule : assez fine, assez ridée.

PAILLE. *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE. *Port :* étalé à demi-étalé.
Feuille : longue, assez large, vert clair.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON. *Port :* demi-dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : retombante.
Barbes : peu colorées.
Feuillage : long, large, vert assez glauque.
Nœuds : colorés.
Glaucescence de la tige : glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité Demi-précoce.

Résistance à la verse Assez résistante.

Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS La population originale a été cultivée au Danemark, n'est pas cultivée en France.

ORGE D'OR.

Origine génétique.	Sélection dans une population de pays suédoise. (Ile de Gotland.)
Date de sélection.	1897.
Obtenteur	Institut de Svalöf (Suède).
Synonymie	*0.254 Gullkorn — Halikon 2.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général.	Court à moyen, jaunâtre et compact.
Barbe	*Denticulation marginale :* barbes épineuses, grosses dents, nombreuses et serrées. *Denticulation de la nervure médiane :* 1/2–1/3 supérieur. *Longueur :* moyenne à longue. *Répartition des dents :* homogène. *Section :* triangulaire et légèrement arrondie.
Épillet stérile.	*Pilosité :* type 2. *Couleur du rachillet :* jaune. *Insertion :* divergent. *Forme :* lancéolé à mucron très fin.
Glumelle infre.	*Pilosité interne :* concave peu profonde, courte à moyenne, assez forte et ne dépassant pas la glumelle supérieure.
Glumelle supre.	Courte à extrémité droite, très velue, quelquefois brosse apparente.
Glume du grain.	Velue.
Glume de l'épillet stérile.	Velue, plus longue que l'épillet stérile.
Rachis	*Profil :* très oblique. *Baguette :* 1/2 et au delà. *Premier entre-nœud :* très court et très courbé. *Articles :* courts, larges, très bossus.
Grain	*Type :* B; petit, bien renflé, assez dodu. *Pilosité du sillon :* nulle. *Couleur :* jaunâtre à nervures colorées. *Pellicule :* assez fine, assez bien ridée.
Paille	*Section :* fine. *Coloration interne :* non colorée. *Profil de la paille sous l'épi :* droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée	*Port :* demi-dressé. *Feuille :* assez fine, vert clair.	*Tallage :* peu abondant. *Gaine :* non poilue.
Montée à épiaison	*Port :* dressé. *Oreillettes :* colorées. *Dernière feuille :* légèrement retombante.	*Feuillage :* retombant, fin, vert clair. *Nœuds :* brun verdâtre et étroits. *Paille :* rougeâtre à la base. *Glaucescence de la tige :* peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité	Précoce.
Résistance à la verse	Assez résistante.
Résistance aux maladies.	Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.
Observations	Rare en culture (Beauce).

SHOLLEY 2.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de l'Indre.
DATE DE SÉLECTION. 1930.
OBTENTEUR....... M. BUNGENER (SECOBRA).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen à long, jaunâtre glauque, demi-lâche à demi-compact.

BARBE .... *Denticulation marginale :* barbe lisse sur le 1/3 inférieur–1/2.
Denticulation de la nervure médiane : 1/2–1/3 supérieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : hétérogène, petites dents dès la base.
Section : triangulaire, ailée, épaisse.

EPILLET STÉRILE. *Pilostié :* type 1.
Couleur du rachillet : jaunâtre pâle, souvent blanc.
Insertion : convergent.
Section : triangulaire, ailée, épaisse.
Forme : très arrondi, assez carré.
Longueur : très court.

GLUMELLE INF^re^. . *Pilosité interne :* concave, très courte et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Moyenne à longue, à peine échancrée et assez velue.

GLUME DU GRAIN. Peu velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Peu velue, bien plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS .... *Profil :* droit.
Baguette : bosse, quelquefois sous-bosse.
Premier entre-nœud : court à moyen et très peu courbé.
Articles : longs, effilés, peu velus.

GRAIN .... *Type :* B ; allongé, peu large,
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaune blanchâtre, à nervures colorées.
Pellicule : grossière, peu ridée.

PAILLE .... *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE .. *Port :* demi-dressé.
Feuille : fine, vert franc.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé à très dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : dressée.
Barbes : assez rouges.
Feuillage : fin, vert franc.
Nœuds : colorés.
Glaucescence de la tige : très glauque

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES

Précocité .... Demi-précoce.
Résistance à la verse.... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS... .... Variété engainante. Elle fait partie d'une population de pays à barbes lisses cultivées dans l'Indre.

SHOLLEY 4.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de l'Indre.
DATE DE SÉLECTION. 1930.
OBTENTEUR...... M. BUNGENER (SECOBRA).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen à long, jaunâtre glauque, demi-compact.

BARBE........ *Denticulation marginale:* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/2–1/3 supérieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, très grosses épines et très serrées.
Section : ailée, demi-épaisse.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune, souvent blanchâtre.
Insertion : divergent.
Forme : très lancéolé.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave à droite, très courte à poils courts et serrés et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte à moyenne, assez rectangulaire et peu velue.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS........ *Profil :* droit.
Baguette : bosse – bosse+ .
Premier entre-nœud : court à moyen et peu courbé.
Articles : longs et larges, assez velus.

GRAIN........ *Type :* B; moyen, assez allongé.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaune blanchâtre, à nervures colorées.
Pellicule : grossière, non ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-dressé.
Feuille : longue, peu retombante, vert clair.
Tallage : talle bien.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* très dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : dressée.
Barbes : très vertes.
Feuillage : long, élancé, non retombant, vert clair.
Nœuds : colorés.
Paille : rougeâtre à la base.
Glaucescence de la tige : glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-tardive.
Résistance a la verse.... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia; résistante à la rouille.

OBSERVATIONS .... Variété engainante. Elle fait partie d'une population de pays à barbes lisses cultivée dans l'Indre.

SOUCHE 106 COLMAR.

Origine génétique. Sélection dans une orge de pays de Gertwiller (Bas-Rhin).
Date de sélection. 1910-1914.
Obtenteur...... Station de Colmar.
Synonymie....... *Orge de Colmar* (V.).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général. Moyen à long, jaunâtre, demi-compact.

Barbe........ *Denticulation marginale :* légèrement lisse à la base.
Denticulation de la nervure médiane : 1/3 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : arrondie.

Épillet stérile. *Pilosité :* type 1.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : arrondi.

Glumelle infre.. *Pilosité interne :* légèrement concave, courte à moyenne, ne dépassant pas la glumelle supérieure.

Glumelle supre.. Courte à moyenne, peu velue.

Glume du grain. Peu velue.

Glume de l'épillet stérile. Peu velue, légèrement plus longue que l'épillet stérile.

Rachis.. ... *Profil :* droit.
Baguette : bosse+ – 1/3.
Premier entre-nœud : court et nettement courbé.

Grain........ *Type :* B; moyen, plutôt court et bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre à nervures colorées.
Pellicule : grossière, peu ridée.

Paille........ *Section :* fine.
Coloration interne : nervures assez nettement colorées.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée.. *Port :* demi-dressé.
Feuille : assez large, vert franc.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : légèrement retombante.
Barbes : nettement colorées.
Feuillage : large, long, un peu retombant, vert foncé.
Nœuds : peu colorés.
Paille : rouge à la base.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-précoce.
Résistance à la verse.... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia; résistante à la rouille.

Observations........ N'est plus cultivée sous le nom de Souche 106, mais doit l'être encore sous le nom d'orge de Colmar (V.).

SOUCHE 127 COLMAR.

Origine génétique. Sélection dans une orge de pays de Stotzheim (Bas-Rhin).

Date de sélection. 1910-1914.

Obtenteur....... *Station de Colmar.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général. Moyen à long, jaunâtre, demi-compact.

Barbe........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : denticulée dès la base.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : bien arrondie, demi-épaisse.

Épillet stérile. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé.

Glumelle inf^{re}.. *Pilosité interne :* concave, profonde, longue, dépassant légèrement ou au niveau de la glumelle supérieure.

Glumelle sup^{re}.. Courte à moyenne et légèrement rectangulaire.

Glume du grain. Peu velue.

Glume de l'épillet stérile. Peu velue.

Rachis........ *Profil :* droit, irrégulièrement.
Baguette : bosse — bosse+ .
Premier entre-nœud : moyen et assez bien courbé.
Articles : assez bossus dans le tiers supérieur.

Grain........ *Type :* B; moyen, large, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre sans nervures colorées.
Pellicule : légèrement ridée.

Paille....... *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée, fines nervures colorées assez nettes.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée.. *Port :* demi-dressé.
Feuille : fine, longue, retombante, vert clair.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : légèrement retombante.
Feuillage : fin, retombant, vert franc.
Nœuds : colorés.
Paille : rouge à la base.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-précoce.
Résistance à la verse.... Assez sensible.
Résistance aux maladies. A peine sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

Observations........ N'est pas cultivée.

SOUCHE 203 COLMAR.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une orge de pays d'Oberentzen (Haut-Rhin).

DATE DE SÉLECTION. 1910-1914.

OBTENTEUR....... Station de Colmar.

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen à long, jaunâtre, demi-lâche à demi-compact.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/4-1/3 inférieur.
Longueur : longue.
Section : arrondie, quelquefois ailée.
Répartition des dents : homogène, dents longues et fines.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé, bien allongé.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave, longue, à poils courts et serrés et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte à moyenne et légèrement rectangulaire.

GLUME DU GRAIN. Peu velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Peu velue.

RACHIS........ *Profil :* droit, irrégulier, surtout dans le tiers supérieur.
Baguette : bosse.
Premier entre-nœud : court et assez courbé.
Articles : larges, assez bossus.

GRAIN........ *Type :* B; moyen, plutôt court et bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre à nervures à peine colorées.
Pellicule : grossière, peu ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée, très fines nervures colorées.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-dressé.
Feuille : assez large, vert gris clair.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : presque horizontale.
Barbes : peu colorées.
Feuillage : large, légèrement retombant, vert clair.
Nœuds : légèrement colorés.
Paille : rouge à la base.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-précoce.
Résistance à la verse.... Assez sensible.
Résistance aux maladies. A peine sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ N'est pas cultivée.

O. 273.

Origine génétique. Sélection dans une population de pays de l'Indre.
Date de sélection. 1908.
Obtenteur....... M. Bungener (Secobra).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général. Moyen à long, jaunâtre, demi-compact.

Barbe........ *Denticulation marginale :* barbe lisse sur le 1/4 inférieur.
Denticulation de la nervure médiane : 1/3-1/2 inférieur.
Section : triangulaire et peu épaisse.
Longueur : longue.
Répartition des dents : hétérogène, petites dents serrées dès la naissance de la barbe.

Epillet stérile. *Pilosité :* type 4.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé à arrondi.

Glumelle infre.. *Pilosité interne :* droite, longue, dépassant bien la glumelle supérieure.

Glumelle supre.. Moyenne à longue et très velue.

Glume du grain. Velue.

Glume de l'épillet stérile. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

Rachis........ *Profil :* droit, quelquefois un peu irrégulier.
Baguette : $1/3^{+} - 1/2$.
Premier entre-nœud : court à moyen et peu courbé.
Articles : longs, larges à la partie supérieure, légèrement incurvés.

Grain........ *Type :* B ; assez long, moyen.
Pilosité du sillon : pilosité n'arrivant pas à la moitié du grain.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : assez grossière. peu ridée.

Paille........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée... *Port :* demi-dressé.
Feuille : assez fine, vert clair.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* dressé.
Oreillettes : très colorées.
Dernière feuille : dressée.
Barbes : assez rouges.
Feuillage : fin, long, un peu retombant, vert clair.
Nœuds : très colorés,
Paille : bien rouge à la base.
Glaucescence de la tige : glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Demi-tardive.
Résistance à la verse.... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia ; résistante à la rouille.

Observations......... Variété très engainante. Elle fait partie d'une population de pays à barbes lisses cultivée dans l'Indre.

BAYARD.

ORIGINE GÉNÉTIQUE....	Sélection dans une population de pays (*Chevalier-Français*).
DATE DE SÉLECTION....	1907.
OBTENTEUR..........	M. le Professeur BLARINGHEM (SECOBRA).
SYNONYMIE..........	*B. 59 — O. 302.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.	Épi moyen à long, jaunâtre, demi-compact.
BARBE........	*Denticulation marginale :* épineuse. *Denticulation de la nervure médiane :* dès la base. *Longueur :* longue. *Répartition des dents :* homogène, grosses épines serrées.
ÉPILLET STÉRILE.	*Pilosité :* type 2. *Forme :* lancéolé. *Couleur du rachillet :* blanc. *Insertion :* divergent.
GLUMELLE INF^re^..	*Pilosité interne :* droite, moyenne à longue, dépassant légèrement la glumelle supérieure.
GLUMELLE SUP^re^..	Très courte, quelquefois plissée, brosse assez souvent apparente.
GLUME DU GRAIN.	Velue.
GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE.	Velue, nettement plus longue que l'épillet stérile.
RACHIS........	*Profil :* droit, assez irrégulier. *Baguette :* bosse — 1/3+ (souvent aberrante). *Premier entre-nœud :* moyen à long et légèrement courbé. *Articles :* longs, larges, bien velus.
GRAIN........	*Type :* C ; assez gros, bien renflé. *Pilosité du sillon :* nulle. *Couleur :* jaunâtre. *Pellicule :* assez grossière, peu ridée.
PAILLE........	*Section :* fine à demi-épaisse. *Coloration interne :* non colorée. *Profil de la paille sous l'épi :* droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE...	*Port :* demi-dressé. *Feuille :* assez large, vert franc.	*Tallage :* assez abondant. *Gaine :* non poilue.
MONTÉE À ÉPIAISON	*Port :* dressé. *Oreillettes :* colorées. *Dernière feuille :* dressée. *Barbes :* non colorées.	*Feuillage :* large, non retombant vert franc. *Nœuds :* colorés. *Glaucescence de la tige :* légèrement glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité...........	Demi-tardive.
Résistance à la verse....	Sensible.
Résistance aux maladies.	Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ Variété ayant les mêmes caractères végétatifs que Comtesse. Rare en culture.

CHEVALIER (V.).

ORIGINE GÉNÉTIQUE : Signalée, par Louis de Vilmorin dans l'*Almanach du Bon Jardinier* de 1840, comme introduction récente d'Angleterre.

SYNONYMIE : *C. 4 — C. 61 — C. 62 — Hallett's pedigree Chevalier — Mistral — O. 303 O. 312 — O. 313 — O. 316 — O. 321 — O. 323 — O. 325 — O. 335 — O. 343 O. 344 — O. 345 — O. 352 — O. 353 — O. 384 — O. 1313 — O. 1331 — O. 1333.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Épi moyen à long, jaunâtre, demi-compact.

BARBE. *Denticulation marginale :* épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, grosses épines serrées.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : blanc.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé.

GLUMELLE INF^re^. *Pilosité interne :* droite, quelquefois très légèrement concave, moyenne à longue, dépassant légèrement la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^. Très courte, quelquefois plissée, brosse assez souvent apparente.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue, nettement plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS. *Profil :* droit, assez irrégulier.
Baguette : bosse – 1/3+ (souvent aberrante).
Premier entre-nœud : moyen à long et légèrement courbé.
Articles : longs, larges, bien velus.

GRAIN. *Type :* C; assez gros, bien renflé.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : assez grossière, peu ridée.

PAILLE. *Section :* fine à demi-épaisse.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE. *Port :* demi-dressé.
Feuille : assez large, vert franc.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON. *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée, légèrement retombante.
Barbes : non colorées.
Feuillage : large, non retombant, vert franc.
Nœuds : colorés.
Glaucescence de la tige : légèrement glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité. Demi-tardive.
Résistance à la verse. Sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS. Variété ayant les mêmes caractères végétatifs que Comtesse. A été cultivée et est encore cultivée sous des noms divers.

C. 88 PAUMELLE.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Castelnaudary.
DATE DE SÉLECTION. 1924.
OBTENTEUR....... M. BUNGENER (SECOBRA),

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen, jaunâtre, demi-compact.

BARBE...... *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : ailée.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2 faible.
Couleur du rachillet : blanc, aberrant et large.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé à arrondi.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave, moyenne à poils courts, dépassant légèrement la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Très courte, plissée, brosse quelquefois apparente.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue, légèrement plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS........ *Profil :* oblique.
Baguette : bosse – bosse+.
Premier entre-nœud : moyen à long et légèrement courbé.
Articles : longs, assez larges, bossus et assez velus.

GRAIN........ *Type :* CD faible; assez gros, allongé, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : grossière non ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE.. *Port :* demi-étalé à demi-dressé.
Feuille : assez large, vert franc.
Tallage : moyen.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée, un peu retombante.
Barbes : peu colorées.
Feuillage : large, bien retombant, vert franc assez foncé.
Nœuds : colorés.
Paille : bien colorée.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-tardive
Résistance à la verse... Sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ N'est pas cultivée.

C. 94 PAUMELLE.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Castelnaudary.
DATE DE SÉLECTION. 1922.
OBTENTEUR....... M. BUNGENER (SECOBRA).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen à long, jaunâtre, demi-compact, assez glauque.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/2
Longueur : longue.
Répartition des dents : hétérogène, fines petites épines dès la base.
Section : arrondie, légèrement ailée.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : arrondi.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* légèrement concave, moyenne à longue, dépassant un peu la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte à moyenne et assez rectangulaire.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS........ *Profil :* droit.
Baguette : bosse+ — 1/3.
Premier entre-nœud : très long et presque droit.
Articles : longs, assez velus.

GRAIN......... *Type :* C à CD fort; moyen, assez long et large, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : grossière, peu ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-étalé.
Feuille : fine, vert franc.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-étalé à étalé.
Oreillettes : roses.
Dernière feuille : assez dressée.
Barbes : assez vertes.
Feuillage : court, fin, vert clair assez glauque.
Nœuds : très peu colorés.
Glaucescence de la tige : glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Demi-précoce.
Résistance à la verse.... Sensible.
Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia, résistante à la rouille.
OBSERVATIONS......... N'est pas cultivée.

D'ASSAS.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays du Gâtinais.
DATE DE SÉLECTION. 1922.
OBTENTEUR....... M. BUNGENER (SECOBRA).
SYNONYMIE....... *O. 331.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen à long, jaunâtre, demi-compact, assez rigide.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse, grosses épines serrées.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.

EPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : blanc, long et très large,
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé à arrondi.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* droite, quelquefois très légèrement concave, courte à moyenne, dépassant la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Très courte, rectangulaire, quelquefois plissée, souvent brosse apparente.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS........ *Profil :* oblique.
Baguette : bosse — 1/3.
Premier entre-nœud : court et bien courbé.
Articles : longs, larges, nettement bossus.

GRAIN........ *Type :* CD faible; assez gros, bien rempli, large.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre, sans nervures colorées.
Pellicule : grossière, peu ridée.

PAILLE........ *Section :* fine à demi-épaisse.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-dressé.
Feuille : longue, vert franc.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé à dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée.
Barbes : grisâtres.
Feuillage : long, retombant, vert assez foncé.
Nœuds : blancs.
Paille : blanche.
Glaucescence de la tige : légèrement glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Demi-précoce.
Résistance à la verse.... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ N'est pas cultivée.

AUSTRALIE.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans un lot importé d'Australie en 1923.
OBTENTEUR....... SECOBRA.
SYNONYMIE....... *O. 434.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.. Court, jaunâtre, demi-compact et rigide.

BARBE........ *Denticulation marginale:* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/5-1/6 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : triangulaire, assez épaisse.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : blanc.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé à mucron court.

GLUMELLE INF[re].. *Pilosité interne :* peu concave, courte à moyenne, ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP[re].. Courte et assez rectangulaire

GLUME DU GRAIN.. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE.. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS........ *Profil :* droit.
Baguette : bosse.
Premier entre-nœud : court à moyen et peu courbé.
Articles : longs et assez larges.

GRAIN........ *Type :* D; gros, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : grossière, peu ridée.

PAILLE........ *Section :* fine à demi-épaisse.
Coloration interne: non colorée.
Forme de la collerette : très ouverte et très large.
Profil de la paille sous l'épi : coudé en S.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-dressé.
Feuille: assez large, vert gris glauque.
Tallage : faible.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé à très dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : retombante.
Barbes : à peine rosées.
Feuillage : court, non retombant, vert glauque.
Nœuds : peu colorés et très glauques.
Paille : très glauque, bleutée.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité. .... Très précoce.
Résistance à la verse.... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia, légèrement sensible à la rouille.

OBSERVATIONS........ N'est pas cultivée en France.

C. 79 PAUMELLE.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Castelnaudary.
DATE DE SÉLECTION. 1922.
OBTENTEUR....... M. BUNGENER (SECOBRA).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.. Moyen à long, jaunâtre, assez raide, demi-compact.

BARBE........ *Denticulation marginale:* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/2.
Longueur : longue.
Répartition des dents : hétérogène, fines petites dents serrées dès la base.
Section : ailée, peu épaisse.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé.

GLUMELLE INF[re].. *Pilosité interne :* concave, moyenne à longue, dépassant à peine la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP[re].. Courte, un peu plissée.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE.. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS........ *Profil:* irrégulier, semi-droit, semi-oblique.
Baguette : 1/3, quelquefois bosse+.
Premier entre-nœud : court et peu courbé.
Articles : longs, peu larges et très velus.

GRAIN....... *Type :* D; moyen, assez rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : très grossière, non ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-étalé.
Feuille : assez fine, vert clair.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé.
Oreillettes : légèrement colorées.
Dernière feuille : demi-dressée.
Barbes : non colorées.
Feuillage : long, fin, frisé, retombant, vert clair.
Paille : peu colorée.
Glaucescence de la tige : légèrement glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité. .... Demi-précoce.
Résistance à la verse... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ N'est pas cultivée.

DOME.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays du Puy (Barres).
DATE DE SÉLECTION. 1922.
OBTENTEUR....... M. BUNGENER (SECOBRA).
SYNONYMIE....... *O. 435.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.. Moyen à long, jaunâtre, demi-compact à demi-lâche.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse, grosses épines serrées.
Denticulation de la nervure médiane : 1/8 à 1/10 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : triangulaire, épaisse.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : blanc.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* droite, moyenne à longue, à poils serrés, dépassant un peu la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte et en pointe, assez irrégulière.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE.. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS........ *Profil :* droit.
Baguette : 1/2.
Premier entre-nœud : très court et courbé seulement dans la partie supérieure.
Articles : longs, larges.

GRAIN....... *Type :* D; gros, bien rempli, assez court.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : grossière, peu ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE.. *Port :* demi-étalé à demi-dressé.
Feuille : assez large, vert franc.
Tallage : talle beaucoup, très touffue.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé à dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : légèrement retombante.
Feuillage : très retombant, vert franc.
Nœuds : colorés.
Paille : peu colorée.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité.......... Demi-précoce.
Résistance à la verse.... Sensible.
Résistance aux maladies. Très sensible à l'Helminthosporium, peu sensible au Marssonia et à la rouille.

OBSERVATIONS........ N'est plus cultivée.

F. 17.

Origine génétique. Sélection dans une population de pays du Finistère (Plougastel).
Date de sélection. 1925.
Obtenteur....... M. Bungener (Secobra).
Synonymie....... *F. 22.*

Caractères de l'épi.

Aspect général. Court à moyen, jaunâtre, demi-compact.

Barbe........ *Denticulation marginale :* barbe lisse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/3 inférieur – 1/2.
Longueur. longue.
Répartition des dents : homogène, grosses épines serrées.
Section : arrondie, épaisse.

Épillet stérile. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : assez arrondi.

Glumelle infre.. *Pilosité interne :* concave, très courte, étroite et sous la glumelle supérieure.

Glumelle supre.. Courte et assez en pointe.

Glume du grain.. Velue.

Glume de l'épillet stérile.. Velue, dépassant à peine l'épillet stérile.

Rachis........ *Profil :* très oblique.
Baguette : 1/3—1/2.
Premier entre-nœud : court et assez courbé.
Articles : longs, larges et bossus.

Grain......... *Type :* D; gros, dodu, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : grossière, peu ridée.

Paille........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

Caractères végétatifs.

Avant montée.. *Port :* demi-dressé.
Feuille : fine, vert clair.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : assez dressée.
Barbes : à peine colorées.
Feuillage : fin, long, droit, vert gris clair.
Nœuds : peu colorés.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

Caractères physiologiques.

Précocité........... Tardive.
Résistance à la verse.... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia, légèrement sensible à la rouille et à l'Erysiphe.

Observations........ N'est pas cultivée.

O. 423.

Origine génétique. Sélection dans une population de pays de Bourgogne.
Date de sélection. 1908.
Synonymie....... *O. 444 – B. 50 – C. 46.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général. Moyen à long, jaunâtre et demi-compact.

Barbe........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : triangulaire, légèrement arrondie.

Épillet stérile. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : blanc.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé à bien arrondi.

Glumelle inf^{re}.. *Pilosité interne :* droite, courte à moyenne, dépassant un peu la glumelle supérieure.

Glumelle sup^{re}.. Courte, très régulière et bien rectangulaire.

Glume du grain. Velue.

Glume de l'épillet stérile. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

Rachis........ *Profil :* assez oblique.
Baguette : bosse – bosse^{+}.
Premier entre-nœud : moyen à long et légèrement courbé.
Articles : longs, larges, très velus.

Grain........ *Type :* D; gros, bien rempli, large et peu long.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : assez grossière, peu ridée.

Paille....... *Section :* fine à demi-épaisse.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée... *Port :* demi-étalé à demi-dressé.
Feuille : assez large, vert franc.
Tallage : abondant.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* demi-dressé à dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée, assez retombante.
Barbes : à peine rosées.
Feuillage : plutôt large, assez retombant, vert franc.
Nœuds : colorés.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Demi-tardive.
Résistance à la verse... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia; résistante à la rouille.

Observations........ N'est pas cultivée.

COU DE CYGNE.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Suède.
OBTENTEUR....... Institut de Svalöf (Suède).
SYNONYMIE....... *Impériale (V.) — Svanhalskorn.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. *Erectum;* moyen à long, jaunâtre.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : moyenne.
Répartition des dents : homogène, dents longues et fines.
Section : arrondie, demi-épaisse.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : assez carré.

GLUMELLE INF^{re}.. *Pilosité interne :* droite, courte à poils serrés et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^{re}.. Courte, à bords velus.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue.

RACHIS........ *Profil :* droit.
Baguette : bosse^{+} — 1/3, large et très touffue.
Premier entre-nœud : court et presque droit.
Articles : à bords très velus.

GRAIN........ *Type :* AB faible; court, large et gros.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : peu ridée.

PAILLE........ *Forme de la collerette :* quelquefois un peu échancrée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-dressé.
Feuille : large, retombante, vert franc.
Tallage : assez faible.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : très colorées.
Dernière feuille : assez horizontale, un peu retombante.
Barbes : assez colorées.
Feuillage : large, retombant, vert foncé glauque.
Nœuds : colorés.
Paille : peu colorée.
Glaucescence de la tige : glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-précoce.
Résistance à la verse.... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia; résistante à la rouille.

OBSERVATIONS....... Variété à paille longue, assez cultivée en France.

GOLDTHORPE.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Trouvée en Angleterre dans un champ d'orge «Chevallier».
SYNONYMIE .... *O.512.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. *Erectum,* compact, jaunâtre, court.

BARBE .... *Denticulation marginale :* grosses épines, serrées.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : moyenne à longue.
Répartition des dents : homogène, épines longues et divergentes.
Section : arrondie, légèrement triangulaire.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 3.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé, à mucron bien net.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* droite, courte à moyenne et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^. Moyenne et légèrement en pointe.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS .... *Profil :* droit.
Baguette : 1/2 et plus.
Premier entre-nœud : court à très court et presque droit.
Articles : courts, larges, serrés, bien velus.

GRAIN .... *Type :* A à AB faible, court, gros, bien renflé.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : peu fine, peu ridée.

PAILLE........ *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Forme de la collerette : légèrement échancrée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-dressé.
Feuille : assez large, vert franc.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : très colorées.
Dernière feuille : demi-dressée.
Feuillage : court, très large, vert franc.
Nœuds : peu colorés.
Paille : très peu colorée.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Tardive.
Résistance à la verse... Assez résistante.
Résistance aux maladies. A peine sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS .... Rare en culture (Région du Nord).

PLUMAGE-ARCHER.

Origine génétique. Plumage × Archer.
Date du croisement. 1924.
Obtenteur....... M. Beaven (Angleterre).
Synonymie....... *Sterling.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général. *Erectum*, court à moyen, jaune grisâtre.

Barbe......... *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : moyenne.
Répartition des dents : homogène, épines épaisses.
Section : arrondie, demi-épaisse.

Épillet stérile. *Pilosité :* type 2, souvent 3.
Couleur du rachillet : blanc.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé, nettement mucroné.
Longueur : moyenne.

Glumelle infre.. *Pilosité interne :* concave, courte à poils serrés et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

Glumelle supre. Courte, peu velue, brosse apparente.

Glume du grain. Velue.

Glume de l'épillet stérile. Velue.

Rachis........ *Profil :* droit.
Baguette : 3/4.
Premier entre-nœud : court à moyen et presque droit.
Articles : larges à bords très velus.

Grain........ *Type :* AB faible; gros, large, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaune blanchâtre.
Pellicule : assez ridée.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée... *Port :* demi-dressé à dressé.
Feuille : large, retombante, vert foncé.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* dressé à très dressé.
Oreillettes : non colorées.
Dernière feuille : souvent engainante.
Barbes : assez colorées.
Feuillage : dressé, vert foncé glauque.
Nœuds : non colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Tardive.
Résistance à la verse... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia et à l'Helminthosporium, résistante à la rouille.

Observations........ Cultivée dans la région de Bourbourg et de Valenciennes.

SIRIUS.

Origine génétique. Sélection dans une population de pays du Gâtinais (Moret).
Date de sélection. 1922.
Obtenteur....... M. Bungener (Secobra).
Synonymie....... *0.504 — 0.525.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général. *Erectum*, lâche, à allure de *nutans*, épi long, jaunâtre.

Barbe........ *Denticulation marginale :* grosses épines serrées.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Section : arrondie, épaisse.
Répartition des dents : homogène.

Épillet stérile. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune pâle.
Insertion : divergent.
Forme : arrondi, presque du type carré.

Glumelle infre.. *Pilosité interne :* droite, longue, dépassant bien la glumelle supérieure.

Glumelle supre.. Courte et légèrement en pointe.

Glume du grain. Velue.

Glume de l'épillet stérile. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

Rachis....... *Profil :* droit.
Baguette : 1/2 et plus.
Premier entre-nœud : long et très légèrement courbé.
Articles : allongés, assez larges, peu serrés et très velus.

Grain........ *Type :* AB fort; gros, bien rempli, court.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre, sans nervures colorées.
Pellicule : pas très fine, un peu ridée.

Paille....... *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée.. *Port :* demi-étalé à demi-dressé.
Feuille : large, vert franc.
Tallage : assez abondant.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* dressé.
Oreillettes : blanches.
Dernière feuille : demi-dressée.
Barbes : assez rouges.
Feuillage : bien dressé, vert assez foncé.
Nœuds : colorés.
Glaucescence de la tige : peu glauque

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Tardive.
Résistance à la verse.... Assez sensible.
Résistance aux maladies. A peine sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

Observations......... Perd assez souvent ses barbes à maturité; n'est pas cultivée.

SOUCHE 10 COLMAR.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans l'orge de Webbs.
OBTENTEUR ...... Station de Colmar.

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. *Erectum,* court à moyen, jaune grisâtre.

BARBE .... *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : moyenne.
Section : arrondie, légèrement triangulaire.
Répartition des dents : homogène, épines moyennes et inclinées vers la barbe.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2, souvent 3.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé, légèrement arrondi.

GLUMELLE INF^re^... *Pilosité interne :* droite, mais pas régulièrement; courte à moyenne, ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^. Courte, peu velue et souvent en pointe.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue.

RACHIS .... *Profil :* droit.
Baguette : le plus souvent 1/2, mais aberrante et très épaisse.
Premier entre-nœud : court à très court et presque droit.
Articles : larges et à bords très velus.

GRAIN .... *Type :* AB faible; gros, court et large, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaune grisâtre.
Pellicule : peu ridée, assez grossière.

PAILLE .... *Profil de la paille sous l'épi :* droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE.. *Port :* demi-dressé.
Feuille : courte, large, vert franc.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* très dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : dressée.
Barbes : non colorées.
Feuillage : très large, court, dressé, vert glauque.
Nœuds : colorés.
Paille : peu colorée.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Tardive.
Résistance à la verse.... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille..

OBSERVATIONS .... N'est pas cultivée.

ZÉNITH.

ORIGINE GÉNÉTIQUE . Sélection dans une population de pays du Finistère.
DATE DE SÉLECTION. . 1926.
OBTENTEUR . . . . . . M. BUNGENER (SECOBRA).
SYNONYMIE . . . . *F. 24 — O. 509 — O. 534.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. . *Erectum* compact, court, jaunâtre.

BARBE . . . . *Denticulation marginale :* barbe épineuse, grosses épines serrées.

Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : moyenne à longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : arrondie, épaisse.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaunâtre assez pâle, long et fin.
Insertion : divergent.
Forme : lancéolé à mucron très net.

GLUMELLE INF^re^. . *Pilosité interne :* droite, courte à moyenne, dépassant à peine la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^. . Courte, souvent plissée, brosse très apparente.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue, à peine plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS. . . . . *Profil :* droit.
Baguette : 1/3.
Premier entre-nœud : très court et faisant un angle de 10 à 15° avec l'axe de l'épi.
Articles : petits, courts, larges, serrés, très velus.

GRAIN . . . . *Type :* AB faible; très gros, dodu, court.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre, sans nervures colorées.
Pellicule : assez grossière, peu ridée.

PAILLE. . . . . *Section :* fine.
Coloration interne : non colorée.
Forme de la collerette : assez large.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE . . *Port :* demi-étalé à demi-dressé.
Feuille : assez large, vert glauque.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé.
Oreillettes : très colorées.
Dernière feuille : dressée.
Barbes : assez rouges.
Feuillage : large, retombant, vert clair glauque.
Nœuds : très colorés.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité. . . . . Demi-tardive.
Résistance à la verse. . . . . Assez résistante.
Résistance aux maladies. Assez sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS . . . . Rare en culture.

PRIMUS.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Suède.
OBTENTEUR....... Institut de Svalöf (Suède).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.. *Erectum;* court à moyen, jaunâtre.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène.
Section : arrondie, étroite, à ailes minces.

ÉPILLET STÉRILE. *Pilosité :* type 2.
Couleur du rachillet : jaune.
Insertion : divergent.
Forme : souvent arrondi.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* droite, longue, serrée, au niveau de la glumelle supérieure ou légèrement au-dessus.

GLUMELLE SUP^re^.. Moyenne à longue à extrémité plus ou moins carrée.

GLUME DU GRAIN. Velue.

GLUME DE L'ÉPILLET STÉRILE. Velue, plus longue que l'épillet stérile.

RACHIS...... *Profil :* droit, à articles incurvés.
Baguette : 1/2–3/4.
Premier entre-nœud : court et légèrement incliné par rapport à l'axe de l'épi.
Articles : assez longs, bords très velus.

GRAIN........ *Type :* C D faible; court, gros, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : peu ridée, assez grossière.

PAILLE....... *Profil de la paille sous l'épi :* droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-étalé à demi-dressé.
Feuille : large, un peu retombante, vert glauque.
Tallage : assez faible.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé à dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée à dressée.
Barbes : non colorées.
Feuillage : large, dressé, vert foncé glauque.
Nœuds : colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-tardive.
Résistance à la verse.... Assez sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ Peu cultivée en France.

ALBERT.

OBTENTEUR..... VILMORIN (France).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Long, jaunâtre, du groupe *pallidum*.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, dents isolées et très fines.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave, profonde, longue à poils courts et serrés et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Moyenne, peu velue.

GLUME DU GRAIN. Velue.

RACHIS........ *Profil :* droit.
Articles : à bords incurvés et assez velus.
Baguette : bosse, mais très aberrante.
Premier entre-nœud : long et nettement courbé.
Stérilité : les 4 ou 5 premiers épillets sont toujours stériles.

GRAIN........ *Type :* B; allongé, large.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : grossière, peu ridée.

PAILLE........ *Forme de la collerette :* oblique et presque toujours échancrée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE.. *Port :* demi-étalé.
Feuille : courte, assez large, vert clair.
Tallage : moyen.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé à dressé.
Oreillettes : très légèrement colorées.
Dernière feuille : assez retombante.
Barbes : non colorées.
Feuillage : court, large, retombant, frisé, vert franc.
Nœuds : vert-grisâtre.
Paille : à peine colorée.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Tardive.
Résistance à la verse... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS......... Variété alternative; peu résistante au froid, assez cultivée (Artois, région d'Arras).

BLANCHE D'AFRIQUE.

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.. Court à très court, jaune grisâtre, du groupe *pallidum*, lâche et rigide.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.

Denticulation de la nervure médiane : 1/5-1/6 inférieur.

Longueur : moyenne et étranglée à la base.

Répartition des dents : homogène, peu épineuse à la base, épines courtes.

GLUMELLE INF^re^... *Pilosité interne :* droite mais irrégulière, courte à moyenne, à poils longs et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte à moyenne et velue.

GLUME DU GRAIN.. Velue.

RACHIS...... *Profil :* droit mais irrégulièrement.

Articles : à bords très velus.

Baguette : sous-bosse.

Premier entre-nœud : court à moyen et légèrement courbé.

GRAIN........ *Type :* B; court à moyen, large et bien rempli.

Pilosité du sillon : nulle.

Couleur : gris verdâtre.

Pellicule : très grossière, lisse et très épaisse.

PAILLE........ *Forme de la collerette :* droite et bien débordante.

Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* demi-étalé à demi-dressé.

Feuille : longue, fine, vert franc.

Tallage : peu abondant.

Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé à dressé.

Oreillettes : non colorées.

Dernière feuille : un peu retombante.

Barbes : légèrement roses.

Feuillage : assez large, long, retombant; vert franc.

Nœuds : non colorés.

Paille : non colorée.

Glaucescence de la tige : tiges et gaines très glauques.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Très précoce.

Résistance à la verse.... Résistante.

Résistance aux maladies. Assez sensible au Marssonia et à l'Helminthosporium, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ Variété d'hiver à paille très courte et très fine.

ESCOURGEON DU NORD N° 5.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays du Nord de la France.

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Long, jaune grisâtre, du groupe *pallidum*.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, dents fortes et épaisses.
Section : arrondie et demi-épaisse.

GLUMELLE INF^{re}.. *Pilosité interne :* légèrement concave, longue, à poils serrés et arrivant sensiblement au niveau de la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^{re}.. Courte à moyenne, peu velue et assez rectangulaire.

GLUME DU GRAIN.. Velue.

RACHIS........ *Profil :* droit à articles incurvés.
Baguette : bosse+ – 1/3.
Premier entre-nœud : court à moyen et nettement courbé.
Articles : à bords légèrement concaves, très velus.

GRAIN........ *Type :* B; quelques épines sur le dos du grain, long, large, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaune-grisâtre.
Pellicule : grossière, épaisse.

PAILLE........ *Forme de la collerette :* oblique et très fortement échancrée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE.. *Port :* étalé à demi-étalé.
Feuille : assez longue, vert glauque, retombante.
Tallage : abondant.
Gaine : très poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé.
Oreillettes : légèrement colorées.
Dernière feuille : assez retombante.
Barbes : très rouges.
Feuillage : long, bien retombant, vert gris glauque.
Nœuds : non colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : bien glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Très tardive.
Résistance à la verse... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia et à la rouille.

OBSERVATIONS........ Variété d'hiver à paille longue, résistante au froid.

ESCOURGEON HATIF DE GRIGNON.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans la population de pays de l'île de Ré.
OBTENTEUR....... M. BRÉTIGNIÈRE (France).
SYNONYMIE....... *Escourgeon famille 4 de Grignon.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Long, jaune-brunâtre, du groupe *pallidum.*

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, dents assez fortes et isolées.
Section : triangulaire, demi-épaisse.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave, longue à poils longs et serrés et dépassant la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte à moyenne, assez velue et pointue.

GLUME DU GRAIN. Velue.

RACHIS........ *Profil :* droit à légèrement oblique.
Baguette : bosse-bosse+ et peu touffue.
Premier entre-nœud : court à moyen et courbé.
Articles : larges, à bords très velus.

GRAIN........ *Type :* B ; long, large, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : gris brunâtre.
Amande : gris verdâtre.
Pellicule : grossière, peu ridée.

PAILLE....... *Forme de la collerette :* légèrement oblique.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* étalé à demi-étalé.
Feuille : large, très retombante, vert foncé.
Tallage : abondant.
Gaine : très poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : demi-dressée ; légèrement retombante.
Barbes : légèrement colorées.
Feuillage : très large, retombant, vert foncé.
Nœuds : très colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Très précoce.
Résistance à la verse... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, à l'Érysiphe et à la rouille.
OBSERVATIONS........ Variété d'hiver, assez alternative, peu résistante au froid, appréciée comme orge fourragère en raison de sa précocité.

FRIEDRICHSWERTHER.

Origine génétique. Sélection dans une population de pays de Friedrichswerther.
Date de sélection. 1903.
Obtenteur....... Eduard Meyer (Allemagne).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général.. Long, jaunâtre, du groupe *pallidum.*

Barbe........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, épines fortes.
Section : demi-arrondie, épaisse.

Glumelle infre.. *Pilosité interne :* concave, moyenne à longue et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

Glumelle supre.. Moyenne à longue, peu velue et rectangulaire à l'extrémité.

Glume du grain. Velue.

Rachis........ *Profil :* droit à articles incurvés.
Baguette : bosse+ – 1/3.
Premier entre-nœud : moyen à long et légèrement courbé.
Articles : à bords légèrement concaves et très velus.

Grain........ *Type :* B (quelques épines sur le dos du grain); allongé, assez large, bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaune grisâtre.
Pellicule : assez grossière, peu ridée.

Paille........ *Forme de la collerette :* oblique et non échancrée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée... *Port :* très étalé (plaqué au sol).
Feuille : très courte, couchée sur le sol, vert glauque.
Tallage : abondant.
Gaine : non poilue.

Montée à épiaison *Port :* demi-dressé à dressé.
Oreillettes : légèrement rosées.
Dernière feuille : un peu retombante.
Barbes : très légèrement colorées.
Feuillage : court, peu retombant, vert foncé glauque.
Nœuds : non colorés.
Paille : non colorée (légèrement à la base).

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Très tardive.
Résistance à la verse.... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia et à la rouille.

Observations........ Variété d'hiver à paille courte, très résistante au froid; cultivée en Allemagne.

MAMMOUTH 1.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection effectuée par nous dans la population d'orge Mammouth (Allemagne).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Long, jaunâtre, du groupe *pallidum*.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, dents isolées, courtes et épaisses.
Section : demi-épaisse, légèrement ailée.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* droite, longue, à poils serrés, et dépassant un peu la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Moyenne à longue et assez souvent terminée en pointe.

GLUME DU GRAIN. Velue.

RACHIS........ *Profil :* droit à articles très incurvés.
Baguette : 1/3.
Premier entre-nœud : court et assez droit.
Articles : à bords sensiblement parallèles et légèrement concaves.

GRAIN........ *Type :* B (quelques épines sur le dos du grain); long, assez large et bien rempli.
Pilosité du sillon : allant jusqu'à la moitié du grain.
Couleur : jaunâtre.
Pellicule : assez grossière, peu ridée.

PAILLE........ *Forme de la collerette :* légèrement oblique et non échancrée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* étalé à demi-étalé.
Feuille : large, retombante, vert foncé.
Tallage : abondant.
Gaine : très poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé.
Oreillettes : légèrement colorées.
Dernière feuille : légèrement retombante.
Barbes : à peine colorées.
Feuillage : très large, légèrement retombant, vert foncé.
Nœuds : non colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Demi-précoce.
Résistance à la verse..... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia et à la rouille.

OBSERVATIONS........ Variété d'hiver à paille longue et résistante au froid.

MANSHOLT.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Groningue.
DATE DE SÉLECTION. 1911.
OBTENTEUR....... Dr R. J. MANSHOLT (Westpolder-Hollande).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Long, jaune grisâtre, du groupe *pallidum*.

BARBE........ *Denticulation marginale:* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane: dès la base.
Longueur: longue.
Répartition des dents: homogène, dents fortes.
Section: légèrement triangulaire et très peu épaisse.

GLUMELLE INFre.. *Pilosité interne:* droite, longue, à poils serrés et dépassant nettement la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUPre.. Moyennne, peu velue et souvent terminée en pointe.

GLUME DU GRAIN.. Très velue.

RACHIS........ *Profil:* droit à articles incurvés.
Articles: à bords très velus.
Baguette: 1/3.
Premier entre-nœud: court et légèrement courbé.

GRAIN........ *Type:* B (nombreuses épines sur le dos du grain); allongé, large et bien rempli.
Pilosité du sillon: dépassant nettement la moitié du grain.
Couleur: jaune grisâtre,
Amande: verdâtre.
Pellicule: grossière, peu ridée.

PAILLE........ *Forme de la collerette:* oblique et très souvent échancrée.
Profil de la paille sous l'épi: droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE.. *Port:* étalé à demi-étalé.
Feuille: courte, retombante, vert glauque.
Tallage: abondant.
Gaine: très poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port:* demi-dressé.
Oreillettes: légèrement colorées.
Dernière feuille: presque horizontale ou peu dressée.
Barbes: légèrement rouges.
Feuillage: retombant, vert glauque.
Nœuds: vert-brunâtre.
Paille: non colorée.
Glaucescence de la tige: assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............. Tardive.
Résistance à la verse..... Assez résistante.
Résistance à la maladie... Peu sensible au Marssonia, assez sensible à la rouille.

OBSERVATIONS.......... Variété d'hiver à paille longue, cultivée en Hollande.

Première à barbes lisses 1 [1].

OBTENTEUR ..... VILMORIN (France).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.. Petit à moyen, blanc jaunâtre, du groupe *pallidum*; lâche.

BARBE .... *Denticulation marginale:* barbe lisse sur la moitié inférieure.
Denticulation de la nervure médiane : denticulée très irrégulièrement.
Longueur : longue.
Section : arrondie, ailée.

GLUMELLE INF^re^. . *Pilosité interne :* concave profonde, moyenne à longue, à poils courts et serrés et ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Moyenne à longue et non velue.

GLUME DU GRAIN . Très peu velue.

RACHIS........ *Profil:* droit à articles incurvés.
Baguette : sous bosse et très peu velue.
Premier entre-nœud : très court et courbé.
Articles: à bords très peu velus.

GRAIN .... *Type:* B; petit, rond et bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : blanchâtre.
Pellicule : assez fine et assez ridée.

PAILLE........ *Forme de la collerette :* oblique et presque entièrement fendue.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE . . *Port :* demi-étalé à demi-dressé.
Feuille : fine, vert très clair, retombante.
Tallage : abondant, très touffu.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : non colorées.
Dernière feuille : retombante.
Barbes : légèrement colorées.
Feuillage : fin, long, très retombant, vert jaune.
Nœuds : non colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité .... Demi-précoce.

Résistance à la verse ..... Sensible.

Résistance aux maladies ... Peu sensible au Marssonia et à la rouille.

OBSERVATIONS.......... Variété d'hiver, assez alternative, à paille longue, assez sensible au froid.

[1] Nous avons eu à l'étude deux lots non identiques de l'orge « Première à barbes lisses » de Vilmorin qui sont décrites ici sous les numéros 1 et 2.

PREMIÈRE À BARBES LISSES 2 (1).

OBTENTEUR....... VILMORIN (France).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL.. Petit à moyen, blanc jaunâtre, du groupe *pallidum*, lâche.

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe lisse jusqu'au 1/3-1/4 supérieur.
Denticulation de la nervure médiane : lisse jusqu'au 1/3-1/4 supérieur.
Longueur : longue.
Section : arrondie, demi-épaisse.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* droite, moyenne à longue, à poils courts et clairsemés, dépassant la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte à moyenne, très finement velue à l'extrémité.

GLUME DU GRAIN. Très peu velue.

RACHIS...... *Profil :* droit à articles incurvés.
Articles : à bords très peu velus.
Baguette : bosse – bosse +.
Premier entre-nœud : très long et très courbé.

GRAIN......... *Type :* B très faible, AB fort; petit, rond et bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : blanchâtre.
Pellicule : assez fine et assez ridée.

PAILLE........ *Forme de la collerette :* oblique et très souvent échancrée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* étalé à demi-étalé.
Feuille : très longue, peu retombante, glauque.
Tallage : talle peu, feuillage peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE A ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : colorées.
Dernière feuille : dressée.
Barbes : très légèrement colorées.
Feuillage : très large, dressé, glauque bleuté.
Nœuds : légèrement colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : très glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Précoce.
Résistance à la verse.... Sensible.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia, résistante à la rouille.

OBSERVATIONS........ Variété d'hiver, assez alternative, à paille longue, sensible au froid.

(1) Nous avons eu à l'étude deux lots non identiques de l'orge « Première à barbes lisses » de Vilmorin qui sont décrites ici sous les numéros 1 et 2.

Professeur DAMSEAUX.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de l'île de Ré.
OBTENTEUR....... Station de Gembloux (Belgique).
SYNONYMIE....... *125 de Gembloux.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Long, jaunâtre, du groupe *pallidum.*

BARBE....... *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Section : assez arrondie, demi-épaisse.
Répartition des dents : homogène, dents fines, courtes et serrées.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* droite, longue, serrée et dépassant la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Longue à très longue, peu velue et terminée en pointe.

GLUME DU GRAIN. Velue.

RACHIS....... *Profil :* droit.
Baguette : $1/3^+ - 1/2$ et très touffue.
Premier entre-nœud : court à moyen et légèrement courbé.

GRAIN........ *Type :* B (quelques épines sur le dos du grain); long, large et bien rempli.
Pilosité du sillon : dépassant la moitié du grain.
Couleur : jaunâtre.
Amande : grisâtre.
Pellicule : légèrement ridée.

PAILLE........ *Forme de la collerette :* oblique et irrégulièrement échancrée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE.. *Port :* demi-étalé.
Feuille : courte, peu retombante, vert clair.
Tallage : abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé.
Oreillettes : non colorées.
Dernière feuille : souvent jaune à l'extrémité, un peu retombante.
Barbes : non ou à peine colorées.
Feuillage : peu retombant, vert clair.
Nœuds : non colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Tardive.
Résistance à la verse... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia et à la rouille.

OBSERVATIONS....... Variété d'hiver à paille longue, résistante au froid, très cultivée en Belgique. Introduite en France dans la région du Nord.

185 DE GEMBLOUX.

OBTENTEUR . . . . . Station de Gembloux (Belgique).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL . . Long, jaunâtre, du groupe *pallidum*.

BARBE . . . . *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, épines fortes et serrées.

GLUMELLE INF^re^. . *Pilosité interne :* droite, très longue et dépassant beaucoup la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^. . Courte à moyenne, bien velue, à extrémité rectangulaire.

GLUME DU GRAIN . . Velue

RACHIS. . . . . *Profil :* droit, à articles incurvés.
Articles : à bords largement velus.
Baguette : bosse — bosse $^{+}$ et bien touffue.
Premier entre-nœud : court et presque droit.
Anomalie de pilosité : milieu des articles souvent velu.

GRAIN . . . . *Type :* B; allongé, large et bien rempli.
Pilosité du sillon : n'arrivant pas à la moitié du grain.
Couleur : jaune-grisâtre.
Amande : légèrement verdâtre.
Pellicule : assez grossière, peu ridée.

PAILLE. . . . . *Forme de la collerette :* légèrement oblique et rarement échancrée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE. . . *Port :* demi-étalé.
Feuille : courte, dressée, vert clair.
Tallage : abondant.
Gaine : très poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé à dressé.
Oreillettes : légèrement colorées.
Dernière feuille : très dressée.
Barbes : légèrement rouges.
Feuillage : assez large, non retombant, vert clair.
Nœuds : assez colorés.
Paille : non colorée, gaine rouge à la base.
Glaucescence de la tige : glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité. . . . . Tardive.
Résistance à la verse . . . Assez résistante.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia et à la rouille.

OBSERVATIONS . . . . Variété d'hiver à paille longue, résistante au froid et cultivée en Belgique.

ESCOURGEON DEMI-HÂTIF DES TOURETTES.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de l'île de Ré.
OBTENTEUR....... M. BRÉTIGNIÈRE (France).
SYNONYMIE....... *Escourgeon famille 6 de Grignon.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Long, jaunâtre, du groupe *pallidum.*

BARBE........ *Denticulation marginale:* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane: dès la base.
Longueur: longue.
Répartition des dents: homogènes, dents courtes et grosses.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne:* concave, longue, à poils longs et très serrés, ne dépassant pas la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Très longue, bien velue sur les bords.

GLUME DU GRAIN. Velue.

RACHIS........ *Profil:* droit, à articles nettement incurvés.
Articles: à bords très velus.
Baguette: très irrégulière: de bosse $^{+}-$ 1/3 à 1/2.
Anomalie de pilosité: milieu des articles quelquefois velu.
Premier entre-nœud: court et presque droit.

GRAIN......... *Type:* D; moyen à long, large et bien rempli.
Pilosité du sillon: nulle.
Couleur: jaunâtre.
Pellicule: assez grossière, peu ridée.

PAILLE........ *Forme de la collerette:* droite.
Profil de la paille sous l'épi: droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port:* étalé à demi-étalé.
Feuille: longue, fine, vert glauque, très retombante.
Tallage: abondant.
Gaine: légèrement poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port:* demi-dressé.
Oreillettes: colorées.
Dernière feuille: dressée.
Barbes: non ou à peine colorées.
Feuillage: très long, retombant, vert glauque.
Nœuds: colorés.
Paille: non colorée.
Glaucescence de la tige: glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Précoce.
Résistance à la verse... Assez résistante.
Résistance aux maladies. Assez sensible au Marssonia, peu sensible à la rouille.

OBSERVATIONS........ Variété d'hiver appréciée comme orge fourragère en raison de sa précocité.

GRONINGER.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection dans une population de pays de Groningue (Hollande)

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Long, jaunâtre, du groupe *pallidum*.

BARBE. *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : denticulée depuis le dos du grain.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, petites épines entremêlées d'épines plus fortes.

GLUMELLE INF^re^. *Pilosité interne :* droite, longue, à poils serrés, dépassant la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^. Longue, peu velue et terminée assez souvent en pointe.

GLUME DU GRAIN. Velue.

RACHIS. *Profil :* droit à articles légèrement incurvés.
Baguette : $1/3^{+} - 1/2$.
Premier entre-nœud : court à moyen et très légèrement courbé.
Articles : à bords très velus.

GRAIN. *Type :* D; allongé, large, bien rempli.
Pilosité du sillon : allant jusqu'à la moitié du grain.
Couleur : jaunâtre.
Amande : grisâtre.
Pellicule : assez grossière, peu ridée.

PAILLE. *Forme de la collerette :* droite.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE. *Port :* étalé à demi-étalé.
Feuille : assez retombante, vert glauque.
Tallage : abondant.
Gaine : légèrement poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON. *Port :* demi-dressé.
Oreillettes : légèrement colorées.
Dernière feuille : assez horizontale.
Barbes : à peine colorées.
Feuillage : légèrement retombant, vert foncé glauque.
Nœuds : non colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité. Tardive.
Résistance à la verse. Assez résistante.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia et à la rouille.

OBSERVATIONS. Variété d'hiver résistante au froid, cultivée en Hollande.

MAMMOUTH 2.

ORIGINE GÉNÉTIQUE. Sélection effectuée par nous dans la population d'orge Mammouth (Allemagne).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Long, jaunâtre, du groupe *pallidum.*

BARBE........ *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, épines couplées et très épaisses à la base.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* droite, longue, à poils serrés, dépassant la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Longue, peu velue et terminée assez souvent en pointe.

GLUME DU GRAIN. Velue.

RACHIS........ *Profil :* droit à articles incurvés.
Baguette : 1/3.
Articles : à bords très velus.
Premier entre-nœud : court à moyen et très légèrement courbé.

GRAIN........ *Type :* D; allongé, large et bien rempli.
Pilosité du sillon : dépassant un peu la moitié du grain.
Couleur : jaunâtre.
Amande : grisâtre.
Pellicule : assez grossière, peu ridée.

PAILLE........ *Forme de la collerette :* droite et non échancrée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* étalé à demi-étalé.
Feuille : large, retombante, vert foncé.
Tallage : abondant.
Gaine : légèrement poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé à dressé.
Oreillettes : légèrement colorées.
Dernière feuille : souvent horizontale, mais irrégulièrement.
Barbes : non ou à peine colorées.
Feuillage : très large, un peu retombant, vert foncé.
Nœuds : non colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : très glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité.......... Demi-précoce.
Résistance à la verse. Assez résistante.
Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia et à la rouille.

OBSERVATIONS....... Variété d'hiver à paille longue, résistante au froid.

ORGE CARRÉE DE PRINTEMPS.

OBTENTEUR....... VILMORIN (France).
SYNONYMIE .... *Rex de Abed.*

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Moyen, blanc jaunâtre, du groupe *pallidum*, demi-lâche.

BARBE .... *Denticulation marginale:* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : 1/6-1/8 inférieur.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, grosses épines couplées entremêlées de fines épines.
Section : arrondie, demi-épaisse.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* droite, longue, à poils peu serrés, dépassant la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Longue et peu velue.

GLUME DU GRAIN. Velue.

RACHIS........ *Profil :* droit.
Baguette : bosse $^+-$1/3.
Premier entre-nœud : court et nettement courbé.
Articles : à bords bien parallèles.

GRAIN .... *Type :* D; court à moyen, large et bien rempli.
Pilosité du sillon : arrivant à peine jusqu'à la moitié du grain.
Couleur : blanc-jaunâtre.
Amande : grisâtre.
Pellicule : assez fine, assez ridée.

PAILLE........ *Forme de la collerette :* oblique et souvent échancrée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE .. *Port :* demi-dressé.
Feuille : large, vert clair.
Tallage : peu abondant.
Gaine : non poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* dressé.
Oreillettes : peu colorées.
Dernière feuille : très dressée.
Barbes : assez colorées.
Feuillage : large, vert clair, retombant.
Nœuds : colorés.
Paille : colorée à la base.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Très précoce.
Résistance à la verse.... Sensible.
Résistance aux maladies. Sensible au Marssonia; résistante à la rouille.

OBSERVATIONS .... Variété de printemps à paille longue et fine, sensible au froid; n'est pas cultivée.

14 DE GEMBLOUX.

OBTENTEUR....... Station de Gembloux (Belgique).

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

ASPECT GÉNÉRAL. Long, jaunâtre, du groupe *pallidum*.

BARBE......... *Denticulation marginale :* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longueur : longue.
Répartition des dents : homogène, épines très courtes et fines.

GLUMELLE INF^re^.. *Pilosité interne :* concave, très longue, à poils serrés, dépassant nettement la glumelle supérieure.

GLUMELLE SUP^re^.. Courte, peu velue et le plus souvent rectangulaire.

GLUME DU GRAIN. Velue.

RACHIS........ *Profil :* droit, à articles nettement incurvés.
Baguette : bosse.
Premier entre-nœud : court à moyen et très légèrement courbé.
Articles : à bords très velus.

GRAIN........ *Type :* D; moyen à long, large et bien rempli.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre, à nervures colorées.
Amande : grisâtre.
Pellicule : assez grossière, peu ridée.

PAILLE........ *Forme de la collerette :* droite et très débordante.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

AVANT MONTÉE... *Port :* étalé à demi-étalé.
Feuille : assez large, vert foncé.
Tallage : abondant.
Gaine : légèrement poilue.

MONTÉE À ÉPIAISON *Port :* demi-dressé.
Oreillettes : très colorées.
Dernière feuille : dressée.
Barbes : à peine colorées.
Feuillage : vert foncé, très dressé.
Nœuds : peu colorés (vert brunâtre).
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : assez glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité............ Demi-précoce.

Résistance à la verse.... Assez résistante.

Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia et à la rouille.

OBSERVATIONS........ Variété d'hiver à paille assez courte cultivée en Belgique.

HEXAGONALE DE WAGNONVILLE.

CARACTÈRES DE L'ÉPI.

Aspect général. Long, jaunâtre, du groupe *parallelum.*

Barbe .... *Denticulation marginale:* barbe épineuse.
Denticulation de la nervure médiane : dès la base.
Longue : longue.
Répartition des dents : homogène, épines demi-longues et assez fines.
Section : très étroite et légèrement triangulaire.

Glumelle infre.. *Pilosité interne :* droite irrégulièrement, moyenne à longue, à poils très serrés, dépassant à peine la glumelle supérieure.

Glumelle supre.. Moyenne à longue, velue et assez rectangulaire.

Glume du grain. Velue.

Rachis .... *Profil :* droit.
Baguette : 1/2 environ.
Premier entre-nœud : court et presque droit.
Articles : courts et larges, minces et très velus.

Grain .... *Type :* B; peu allongé, large et gros.
Pilosité du sillon : nulle.
Couleur : jaunâtre.
Amande : grisâtre.
Pellicule : grossière, non ridée.

Paille .... *Forme de la collerette :* oblique et presque toujours échancrée.
Profil de la paille sous l'épi : droit.

CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Avant montée... *Port :* très étalé à demi-étalé.
Feuille : courte, vert foncé.
Tallage : très abondant.
Gaine : à peine poilue (quelques poils clairsemés).

Montée à épiaison *Port :* demi-dressé à dressé.
Oreillettes : légèrement colorées.
Dernière feuille : assez retombante.
Barbes : non colorées.
Feuillage : légèrement retombant, vert foncé.
Nœuds : non colorés.
Paille : non colorée.
Glaucescence de la tige : peu glauque.

CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES.

Précocité........... Très tardive.

Résistance à la verse.... Assez résistante.

Résistance aux maladies. Peu sensible au Marssonia et à la rouille.

Observations ...... Variété d'hiver à montée tardive et à paille longue. Rare en culture (région du Nord).

LISTE ALPHABÉTIQUE DES VARIÉTÉS DÉCRITES[1].

[1] Les noms en italique correspondent à des synonymes.

TABLE DES MATIÈRES.

DOCUMENTATION.

PATHOLOGIE VÉGÉTALE.

ROLAND (G.). — **Recherches effectuées en 1938 sur la Jaunisse, les taches noires, la formation de l'anthocyanine, et l'analyse de l'amidon chez la Betterave.** (Onderzoekingen verricht in 1938 over devergelingding van zet meel bij de biet.) *Tidjschr. Plziekt.*, XLV, p. 181-201, 1939 (Résumé en français).

JAUNISSE. — Les essais effectués en 1938 sur la Jaunisse de la Betterave ont permis de tirer les conclusions suivantes : Sur la Betterave, les symptômes sont plus graves et plus typiques à 17° qu'à 30°. — Les symptômes s'extériorisent mieux lorsque le sol a une température de 12° que lorsqu'il a une température de 25°. — Sur la Betterave, on n'a pas constaté d'influence marquée de l'humidité de l'air sur les symptômes. — Le puceron *Aulacorthum Solani* Kalt peut transmettre le virus de la Jaunisse. — Un *Myzus Persicae* indemne de virus peut devenir virulifère après un séjour d'une heure sur une feuille de Betterave atteinte de Jaunisse. — Le même puceron devenu virulifère n'a besoin que d'un séjour d'une demi-heure sur une Betterave saine pour lui inoculer le virus. — Une forte fumure azotée ou organique contribue à diminuer les effets néfastes de la Jaunisse sur la Betterave. — En pot et en serre, on n'a pas observé de différences de sensibilité entre des Betteraves semées à deux dates différentes. — Dans les mêmes conditions, on n'a pas observé de différences de sensibilité entre différentes variétés. Cependant, *Beta maritima*, semée dans les champs, a été moins atteinte. — Un certain nombre de plantes sauvages ou cultivées (en dehors de la Betterave) sont sensibles à la maladie et peuvent servir de réservoirs de virus. Ce sont l'Épinard (*Spinacia oleracea*), le Chénopode blanc (*C. Album*), la Bette (*Beta cycla viridis*), l'*Amaranthus retroflexus* L., l'*Atriplex hortensis* L. et l'*Atriplex sibirica* L. — L'amidon se forme plus rapidement dans les limbes des Betteraves saines que dans ceux des Betteraves malades. La plus forte teneur en amidon des feuilles atteintes est donc dûe à une accumulation de l'amidon formé et non à une synthèse plus active. — Les tissus foliaires jaunis sous l'influence de la « maladie des vaisseaux noirs » (*Pythium*) ne bleuissent pas lorsqu'ils sont traités par la réaction de Sachs.

MALADIE DES TACHES NOIRES. — Il faut distinguer deux types, l'un primaire dû à l'action de *Phoma Betae*, l'autre secondaire dû à l'action de l'*Alternaria* qui ne peut attaquer que des feuilles affaiblies.

FORMATION DE L'ANTHOCYANINE CHEZ LA BETTERAVE FOURRAGÈRE. — La formation de l'Anthocyanine paraît favorisée par le manque de Potasse dans la fumure.

ANALYSE DE L'AMIDON DANS LES FEUILLES DE BETTERAVE. — Des expériences préliminaires n'ont pas permis d'établir un parallèle entre les résultats obtenus par la méthode de Sachs et par l'analyse quantitative. Les feuilles de Betterave paraissent pauvres en amidon et la réaction de Sachs serait beaucoup plus sensible que l'analyse quantitative.

P. L.

ROLAND (G.). — **Recherches faites en 1937 sur la Jaunisse et certaines déficiences minérales chez la Betterave et l'Épinard.** (Onderzoekingen verricht in 1937 over de vergelingsziekte en enkele minerale gebreken bij de Biet en de Spinazie.) *Tijdschr. Plziekt.*, XIV, 1, p. 1-22, 1 pl. 1939, (Résumé français).

Un seul puceron (*Myzus Persicae*) suffit à transmettre la maladie d'une plante infectée à une plante saine. Les insectes virulifères conservent leur capacité infectieuse après trois jours de séjour sur des plantes saines. *Macrosiphum solanifolii* peut aussi jouer le rôle de vecteur de la maladie. Le virus n'est pas transmissible des plantes malades aux plantes saines par simple contact des racines ; tous les essais pour transmettre la maladie par le jus ont été négatifs. Cependant, dans un cas sur cinq, des pucerons artificiellement contaminés avec du jus infectieux ont pu transmettre la maladie à des plantes saines. Les insectes virulifères ne transmettent pas le principe infectieux à leur descendance. Certaines variétés de Betteraves riches en anthocyanes réagissent à l'infection par rougissement du feuillage.

De nouvelles preuves expérimentales démontrent que le virus de la Jaunisse est différent de celui de l'Enroulement de la Pomme de terre bien que les symptômes de ces deux virus soient très comparables. La Pomme de terre var. President ne peut pas héberger le virus de la Jaunisse et les Betteraves ne peuvent pas héberger celui de l'enroulement. Par contre, le transfert sur Épinard de *Myzus Persicae* nourris sur des Betteraves atteintes de Jaunisse donne des résultats positifs. Les Épinards atteints présentent de la chlorose, une nécrose des tissus internervaires des vieilles feuilles, de la gommose du liber et de fortes accumulations d'amidon. Les symptômes caractéristiques de la Jaunisse ne se développent que sur les Betteraves recevant une fumure complète et une quantité d'eau suffisante.

L'A attire à nouveau l'attention sur la nécessité d'une fumure azotée copieuse (mais non excessive) pour équilibrer la Potasse et le Phosphore des Engrais. P. L.

RAISKY (D. M.). — **L'effet du froid sur les conidies de *Phytophthora infestans.*** (*B. B. Sovetsk Bot.*, 1939, 2, p. 93-96, 1939).

Expériences effectuées au cours de l'hiver 1935-1936 à la Station Expérimentale de la Pomme de terre de Voronezh ; des cultures de *P. infestans* sur fragments de Pommes de terre et des suspensions de conidies étaient congelées dehors et germaient ensuite au laboratoire à 8-13° le matin et 13-14°. L'exposition aux basses températures paraît augmenter la proportion de conidies germant par filament. Les conidies ont été maintenues sept jours à — 26°5 et il y eut 46 p. 100 de germination, et 10 jours à — 13°2 et il y eut 35 p. 100 de germination. La plupart des zoospores étaient tuées en 10 minutes à — 11°3 et toutes étaient tuées au bout d'une heure à cette température. P. L.

DYKSTRAI (T. P.). — **Étude des virus causant les Mosaïques jaunes chez les variétés européennes et américaines de Pommes de terre.** (A study of viruses causing yellow mosaïc in european and american varieties of the potato, *Solanum tuberosum.*) *Phytopathology*, vol. 29, n° 11, nov. 1939, p. 917-933.

Les mosaïques jaunes se caractérisent par la présence sur les feuilles de taches brillantes de couleur blanc-jaunâtre ou grisâtre dépourvues de chlorophylle. Dans certains cas, on observe des nécroses à l'intérieur du tubercule. On a jusqu'à présent considéré que ce groupe de maladies pouvait être produit par 4 virus assez voisins : le virus de la Mosaïque aucuba, le virus de la « pseudo-net necrosis », celui du « tuber blotch », et le Calico Solanum virus 10. On admettait que les trois premiers étaient européens, tandis que le dernier se rencontrait aux États-Unis. Grâce à des envois qui lui ont été faits par différents collègues européens, grâce à ses propres collections, l'A. a pu entreprendre une étude comparative de toutes ces souches. Cette étude très complète est basée sur les réactions sérologiques, les inoculations immunisantes, les propriétés physiques (température d'inactivation, durée de conservation *in vitro*) du virus et les symptômes de la maladie.

L'A. conclut à l'identité des virus de la « Pseudo-net necrosis » et du « tuber blotch ».

Il a découvert un nouveau virus, le virus du streak canadien (Canada streak). causant chez toutes les variétés éprouvées des attaques souvent très graves du feuillage (mosaïque jaune et nécroses) et d'importantes nécroses du tubercule. Il n'y a pas de preuves que ni ce virus, ni celui du « tuber blotch » (ou pseudo-net necrosis) existe aux États-Unis.

P. L.

EDDINS (A. H.). — Plant Pathology Department. (*Rep. Fla. Agric. Exp. Stat.*, 1937-1938, p. 109-128, 2 fig., 1939.)

Au sujet du flétrissement parasitaire dû au *Bacterium sepedonicum*, l'A. indique que trois lots de pommes de terre renfermant respectivement traces, 5 p. 100 et 28 p. 100 de plantes atteintes dans le Maine ont donné, l'année suivante, en Floride, 12,5, 25 et 63,5 p. 100 de plantes malades.

Les tubercules issus de plantes malades pourrissent complètement avant la levée, en donnant des plantes qui se flétrissent et dont les tubercules nouveaux sont infectés.

Des morceaux de tubercules sains préparés avec un couteau qui a servi à couper un tubercule malade donnent des plantes atteintes de flétrissement dans 70 p. 100 des cas.

M. L.

SALAMAN (R. N.). — **Le virus X de la Pomme de terre : ses souches et leurs réactions.** (The potato virus X : its strains and reactions). *Philos. Trans. Roy. Soc.*, Serv. B., CCXXI, 559, p. 137-217, 8 pl., 2 fig., 5 diag., 2 graph., 1938.

L'A. a pu différencier six souches de virus X de la Pomme de terre grâce à des expériences d'inoculations conduites sur de nombreuses plantes dans des conditions de températures constantes (10° et 21°) et en milieu très humide. L'inoculum était obtenu en enlevant sur les zones vertes et jaunes des feuilles, des disques circulaires (ensuite broyés) de 4 mm. ou de 1 mm. Le virus provenait à l'origine d'une Pomme de terre et était ensuite passé sur *Datura stramonium* et une série de 5 Tabacs avant d'être utilisé comme inoculum.

La première souche, appelée X^H ne produit de réaction distincte que sur *Capsicum annuum*. Sur toutes les autres plantes, elle est masquée. Cette souche ne produit pas de nécrose sur le Tabac et ne provoque de nécrose du sommet (top necrosis) que sur trois variétés de Pomme de terre. La souche faible ou souche X^G ne provoque pas de lésions locales sur Pomme de terre et Tabac. Elle engendre parfois de faibles marbrures sur Tabac et des marbrures internervaires transitoires sur Pomme de terre.

La souche moyenne ou souche X^L ne produit de lésions locales sur aucun hôte, mais des marbrures jaunes qui se transforment plus tard en lésions noires ayant l'aspect d'écailles de tortue sur Tabac et en marbrures légères chez la Pomme de terre. La souche X^S ou souche grave produit des lésions locales en forme de cercles avec un petit point nécrosé au centre sur le Tabac.

La souche X^D (nécrose foliaire de BAWDEN) produit des taches nécrotiques sur les feuilles de Pomme de terre et une mosaïque légère sans lésions locales sur Tabac. Une infection préalable avec une souche plus faible de virus X protège à la fois la Pomme de terre et la Tomate contre l'infection par la souche X^D. La souche X^N produit des marbrures très accentuées avec nécrose internervaire semblable à celle qui est produite par X^S et suivie chez beaucoup de variétés par un affaissement du feuillage (feuilles pendantes).

Dans les champs, les Pommes de terre sont en général infectées par un mélange d'une ou plusieurs souches, mais on a observé des infections avec X^H et X^N seules. On a trouvé des corps X pour les 6 souches. Lorsque les plantes étaient inoculées avec des mélanges de souches pures, une quantité suffisante d'une souche faible les protégeait contre une souche plus virulente. C'est ainsi que X^L et X^S étaient complètement masquées lorsqu'on utilisait respectivement 9 fois et 5 fois autant de X^G dans le mélange. L'intensité des réactions des plantes à des mélanges de virus X et Y était en proportion directe de la souche de virus X utilisé.

La transformation de X^S en X^L et X^G s'est produite par inoculation de tabac et passages à travers de nombreuses générations du même hôte. Les transformations corres-

pondent toujours à l'obtention d'une souche moins virulente. Il s'agirait de vraies mutations.

Datura stramonium, les Tabacs, *Nicotiana glutinosa* et les Pommes de terre artificiellement inoculés avec X^G ou X^H résistent à des inoculations ultérieures par X^L, X^S ou X^D. La protection est plus efficace sur de jeunes plantes où le virus se répand rapidement. Dans la moitié des cas, les plantes paraissaient complètement immunisées, tandis que dans l'autre moitié la souche virulente produisait des lésions locales sous forme de taches isolées. Il n'y a aucune protection contre le virus Y et les autres virus de la Pomme de terre.

La découverte de la souche masquée X^H fait penser que celle-ci est peut-être présente dans bien des lots apparemment sains. Le fait que cette souche immunise contre les souches X^D et X^N très destructives et de transmission aisée, fait penser que leur rareté dans les champs est due à la présence de X^H.

L'auteur, essayant d'expliquer le phénomène de « l'inoculation protectrice », suppose que celle-ci est due à un radical A commun aux 6 souches et attachant la molécule de virus au protoplasme de la plante hôte, de sorte qu'une autre souche ne peut plus s'y attacher. Les réactions des plantes hôtes vis-à-vis des différentes souches sont également attribuées à des radicaux, M, provoquant les marbrures, N les nécroses locales ou généralisées, P, les lésions poliaires nécrotiques de la Pomme de terre et C sans effet lorsqu'il est seul, provoquant en présence d'un radical analogue de la Mosaïque du Tabac des marbrures spéciales facilement nécrotiques du Tabac. Il est possible que ces radicaux soient identifiables à différentes antigènes car il semble ressortir des expériences de BAWDEN et SPONER, que les souches de virus X possèdent certains antigènes communs en plus d'antigènes spéciaux à chaque souche. P. L.

BOTJES (J. O.). — **Une souche atténuée du virus de la mosaïque légère.** (Een zwakke stam van het virus van de gofmozaïek ziekte.) *Tijdschr. Plziekt.*, XIV, 1, p. 25-29, 1939 (Résumé en anglais).

On a observé en Hollande, à côté des Pommes de terre Industrie au feuillage vert foncé normal, un variant au feuillage vert pâle. Ce variant s'est développé sous l'influence d'un virus que l'on a montré être une souche atténuée de la Mosaïque légère, et qui a été nommée mosaïque légère *b* pour la distinguer de la souche ordinaire *a*. La souche *b* a été trouvée également sur la variété Juli et l'on a montré qu'elle pouvait se transmettre à Eigenheimer et à Alpha. La mosaïque *b* confère aux plantes qu'elle infecte une forte immunité vis-à-vis de la Mosaïque légère proprement dite mais non vis-à-vis de l'enroulement. P. L.

PIRIE (N. W.), SMITH (K. M.), SPOONER (E. T. C.) et CLEMENT (W. D. Mc). — **Préparations purifiées du virus de la nécrose du Tabac (Nicotiana virus II).** [Purified preparations of Tobacco necrosis virus (Nicotiana virus II.] *Parasitology*, XXX, 4, p. 543-551, 1 pl., 1 grph., 1938.

A partir de jus extraits de tabac de la variété White Burley infectés artificiellement par le virus de la nécrose du Tabac, les auteurs ont obtenu par une technique comprenant la précipitation par une solution saturée de sulfate d'ammonium et des centrifugations répétées, une nucléo-protéine cristallisée ayant une constante de sédimentation de 130×10^{-13} et une autre amorphe dont le constituant principal avait une constante de sédimentation de 58×10^{-13}. Les cristaux de la première ont la forme de plaques losangiques birefringentes. Les deux préparations ont la même composition analytique et ne présentent pas d'anisotropie d'écoulement, la gelée qui sédimente par centrifugation est également isotrope; la proportion de phosphore et de glucides de ces préparations était plus élevée que celle des autres préparations purifiées de virus étudiées jusqu'à présent. La majeure partie d'une préparation fraîche est amorphe mais en vieillissant elle donne naissance à de nouveaux cristaux. Des essais ayant pour but d'accélérer le vieillissement ont été infructueux. L'injection intraveineuse du virus purifié à des lapins provoque la formation d'anticorps, ce qui est mis en évidence par des réactions de floculation. Les sérums qui floculent les antigènes des préparations puri-

fiées de virus de la nécrose du Tabac sont sans effet sur le jus des plantes saines, ce qui indique que l'antigène en question est intimement associé au virus de la nécrose du Tabac si ce n'est pas le virus lui-même. Des essais effectués sur *Phaseolus vulgaris* qui s'est montré plus sensible au virus que le tabac ont montré que les préparations étaient toutes deux infectieuses à une dilution de 10^{-8} et précitées spécifiquement par l'immun-serum à une dilution de 1 dans 3,2° 10^{-5}. P. L.

Best (Rupert J.). — **Virus des plantes. L'influence des connaissances récentes sur les méthodes de lutte.** (Plant viruses. The influence of recent knowledge on methodes for their control.) *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science*, vol. 5, n° 3, p. 162-168, septembre 1939.

Depuis quelques années, on a montré que de nombreux virus de plantes sont des nucléo-protéides (Mosaiques ordinaires, enation et jaune du Tabac, deux mosaïques du Concombre, souches S et G du virus X de la Pomme de terre, virus du Bushay stunt de la Tomate). On a également montré que le bactériophage isolé par Northrop et deux virus des animaux (papillome du Lapin et encephalomyelite equine) sont des protéines bien que dans le cas des virus d'animaux la preuve soit moins parfaite que pour ceux des plantes.

L'A. considère que le terme qui exprime le mieux la nature des virus est celui de « molécules vivantes ». Une des méthodes de lutte les plus importantes est la recherche de variétés résistantes. Mais il faut insister sur le fait que dans le cas des virus les plantes réputées résistantes ne sont souvent que *tolérantes*. Elles sont infectées par le virus mais cette infection ne se traduit pas par des symptômes visibles. Or, dans certains cas, cette infection invisible influe sur la qualité de la récolte. Il en est ainsi dans le cas du Tabac. La qualité des feuilles pour le Tabac à fumer dépend de la proportion d'Azote et d'acides organiques. Or, chez une variété tolérante comme *Ambolema* aussi bien que chez les variétés sensibles, il y a, sous l'effet de l'infection, augmentation de l'Azote total et de l'Azote protéique. Cette augmentation est considérable dans la feuille mûre et a certainement un effet sur la qualité. Par ailleurs, les plantes tolérantes constituent des foyers de virus dangereux pour les plantes sensibles et elles sont à la merci d'une mutation donnant naissance à une souche plus virulente.

A côté des plantes tolérantes, il y a des plantes qui résistent en *localisant* l'infection. Il se produit des lésions qui se nécrosent et le virus ne s'étend pas. Souvent l'organe atteint tombe. Il y a des intermédiaires entre ces deux types extrêmes. Le 2e type de résistance est comparable aux taches d'hypersensibilité des céréales vis-à-vis des rouilles. Holmes a montré que le pouvoir de localiser le virus se comporte comme un facteur Mendelien dominant.

Une méthode de lutte toute nouvelle semble devoir se dégager des travaux de Salaman. de Thung et d'autres encore. Il s'agit de la méthode dite des « inoculations protectrices ». Si l'on inocule une plante avec une souche peu active d'un virus, elle est au bout d'un certain temps protégée contre l'infection par une souche virulente normalement dangereuse.

Cette immunité est subordonnée à l'infection par la souche faible et disparaît avec celle-ci ; elle est donc d'un type différent de celle des animaux (ou immunité stérile) chez lesquels l'immunité n'apparaît que sous l'effet d'anticorps et après disparition de l'infection. Cette méthode de lutte a été utilisée avec succès par Thung à Java sur la Canne à sucre, Salaman, en Angleterre, a obtenu des résultats pour le vrius X de la Pomme de terre. Le tableau tracé par l'A. est un peu optimiste et cette méthode fort séduisante en théorie se heurte à de grosses difficultés pratiques qui mériteraient d'être envisagées, particulièrement dans le cas de la Pomme de terre, mais qui, espérons-le, seront peut-être surmontées. Certains virus peuvent être tués en portant la plante à des températures élevées : Kunkel a pu guérir de jeunes pêchers atteints de Jaunisse (peach yellows) en les laissant un mois à 36°. Les températures élevées inactivent également le virus des spotted wilt chez la Tomate.

Une autre méthode de lutte a encore été envisagée. Elle consiste à incorporer à la plante par pulvérisation ou par d'autres méthodes une substance inactivant le virus au point d'entrée ou près du point d'entrée. Bien que séduisante, une telle méthode n'est

pas près d'aboutir, car elle se heurte à d'énormes difficultés à la fois théoriques et pratiques.

L'A. termine en souhaitant que l'étude des virus soit poursuivie par une collaboration entre physiciens, chimistes et biologistes. Cette collaboration est nécessaire aussi bien à l'étude théorique des virus qu'à ses applications. P. L.

LORING (H. S.). — **Propriété du virus de la Mosaïque latente (virus X de la Pomme de terre.)** (Properties of the latent mosaïc virus proteïn.) *J. Biol. Chem.* CXXVI, 2, p. 455-478, 1 fig., 1 graph., 1938.

Les résultats de ces essais révèlent de notables différences entre l'activité des préparations purifiées par les méthodes chimiques ou par ultra-centrifugation. Les préparations purifiées par précipitations répétées avec un acide ou un sel ont une activité faible et irrégulière comparativement à l'activité élevée des préparations obtenues par ultra-centrifugation. Il n'y a pas de différences marquées entre les propriétés physicochimiques des préparations actives et inactives. Les analyses des préparations purifiées par ultracentrifugation sont celles d'une nucléoprotéine contenant 6 p. 100 d'acide nucléique. Le rapport glucides sur Phosphore est à peu près le double de celui qui est déterminé par la même méthode pour l'acide nucléique de la levure. Le virus de la Mosaïque latente est relativement instable au-dessous du pH 4 mais stable de pH 7,5 à 9 à l'inverse de ce qui se passe pour le virus de la Mosaïque du Tabac. P. L.

BAWDEN (F. C.) et PIRIE (N. W.). — **La purification de virus transmis par les insectes.** (The purification of insect-transmitted plant viruses.) *British Journ. of Exp. Pathology*, 1939, vol. XX, p. 322-329.

Les A.A. ont essayé de purifier deux virus ne présentant pas de période d'incubation chez l'insecte vecteur, le virus Y de la Pomme de terre et le virus 3 de l'*Hyoscyamus*, tous deux transmis par *Myzus Persicae*. Les préparations ont été faites à partir de Tabacs infectés. La technique comportait des précipitations par le sulfate d'ammonium combinées avec des centrifugations à grande vitesse. La moitié du virus contenu dans le jus (mesurée par titrage serologique) peut ainsi être extraite. Il n'y a d'ailleurs que 0,5 à 1,5 mgr. de virus par litre de jus infectieux en opposition avec la grande quantité de virus (plus de 2 grs.) que l'on peut extraire de Tabacs atteints de Mosaïque. Les solutions de virus Y présentent de l'anisotropie d'écoulement et donnent des *précipités spécifiques avec les antisérums spécifiques*, jusqu'à une dilution de 10^{-6}. La technique de purification paraît diminuer énormément l'infectiosité sans modifier le pouvoir antigène. La production des anticorps chez le lapin n'a été obtenue que par injections intraveineuses.

Les propriétés physiques et chimiques des préparations du virus Y se rapprochent de celles du virus X. Le virus 3 de l'Hyoscyamus présente également de l'anisotropie d'écoulement lorsqu'il est mis en solution. Sa concentration dans le jus des plantes est de 1 à 3 mgr. par litre. Ses propriétés sont analogues à celles du virus Y.

Le virus Y et le Virus 3 de l'*Hyoscyamus*, malgré leurs analogies, ne peuvent pas être considérés comme deux souches d'un même virus car l'antisérum de l'un ne réagit pas avec l'autre. P. L.

LORING (H. S.), LAUFFER (M. A.), STANLEY (W. M.), BAWDEN (F. C.), PIRIE, SMITH (K. M.), CLÉMENT. — **Agrégation du virus purifié de la Mosaïque du Tabac.** (Aggregation of purified Tobacco mosaïc virus.) *Nature*, London, CXLII, 3601, p. 841-843, 1938.

Dans le premier mémoire LORING, LAUFFER et STANLEY indiquent qu'il paraît y avoir agrégation des particules de virus et diminution d'activité du virus dans les préparations purifiées par la méthode de STANLEY. La purification peut également être obtenue par centrifugation à grande vitesse en l'absence de sels. Une sédimentation unique ne cause ni une diminution appréciable de l'activité, ni une augmentation de la double réfraction d'écoulement. Quatre sédimentations successives provoquent une légère diminution d'activité et une augmentation notable de la double réfraction d'écoulement. Le virus sédimenté

1 à 4 fois traverse comme celui du jus originel des ultrafiltres dont les pores ont un diamètre moyen de 190 μ. Il semble donc que le virus purifié par un petit nombre de centrifugations soigneuses se rapproche beaucoup (au point de vue des 3 propriétés étudiées) du virus du jus brut.

Bawden et Pirie indiquent dans le 2e mémoire que même si la centrifugation ne provoque pas d'agrégation on ne peut obtenir de préparations absolument indemnes d'agrégation qu'en utilisant des jus de plantes récemment infectées, car l'agrégation se produit à la longue dans le jus des plantes malades depuis longtemps. Jusqu'à présent, il n'est pas possible d'affirmer la pureté des préparations purifiées par ultracentrifugation.

Dans le 3e mémoire, K. M. Smith et W D. Mac Clément considèrent qu'on ne peut justifier l'idée que le virus n'est pas agrégé uniquement par le fait qu'il traverse une membrane dont les pores ont un diamètre moyen de 190 m.-μ. Ils indiquent que l'on admet en général que le point final de filtration du virus dans le jus brut est aux environs de 50 m.-μ ; dans leurs propres expériences, le point final de filtration du virus après précipitation au pH 3,4 était égal dans les conditions optimum à 150 à 175 m.-μ ; et finalement une préparation hautement purifiée capable de cristalliser à un point final supérieur à 450 m.-μ. Il est donc évident qu'il existe des stades intermédiaires d'agrégation.

P. L.

Kausche (G. A.). — **Sur la formation de cristaux hexagonaux de virus dans des suspensions de virus de la Mosaïque du Tabac *in vitro*.** (Uber die Bildung von hexagonalen Virus kristallen aus suspensionen des Tabak mosaïk virus *in vitro*.) *Naturwissenchaften* XXVII, 5, p. 77-78, 2 fig. 1939.

Dans le but de vérifier l'hypothèse de travail d'Hélène Purdy Beale d'après laquelle les cristaux hexagonaux des Mosaïques du Tabac se produiraient dans les solutions protéiques sursaturées, l'A. a fait une étude microscopique de jus extrait de plantes infectées purifié par le noir animal et mélangé avec le sédiment contenant du virus obtenu par centrifugation du précipité provoqué par le sulfate d'ammonium. Les cristaux hexagonaux se développaient à partir de dépôts fasciculés en forme d'aiguille ce qui appuie l'hypothèse citée plus haut et apporte la première preuve précise de la faculté que possède le virus de passer *in vitro* d'une forme à l'autre dans des conditions appropriées.

P. L.

Rischkov (Ryjkoff) et Soukoff (K. S.). — **Épreuve du virus de la Mosaïque du Tabac au point de vue de son activité comme ferment.** (Virus of Tobacco mosaïc tested for its power of fermentative activity.) *C. R. Ac. Sci. U. R. S. S.*, N. S. XXI, 5, p. 265-268, 1938.

De brèves indications sont données sur les résultats d'expériences qui montrent que les protéines-virus cristallines de la mosaïque commune du Tabac préparées par la méthode de Ryjkoff et Gromyko ne présentent pas *in vitro* les propriétés d'une oxydase péroxydase, catalase, protéase, asparaginase, uréase, amylase, chlorophyllase ou phosphatase et n'ont pas d'effet activant sur la péroxydase. Les A.A. concluent que l'augmentation d'activité de la péroxydase, de l'amylase et des protéases chez les plantes atteintes de Mosaïques est due à l'effet du virus sur l'hôte plutôt qu'à son action directe sur ces substances. A leur avis, le virus, à l'inverse des autres agents pathogènes, ne possède pas de systèmes diastasiques lui appartenant en propre et est incapable d'assimiler les protéines de son hôte.

P. L.

Kunkel (L. O.). — **Déplacements du virus de la Mosaïque du Tabac chez la Tomate.** (Movement of Tobacco mosaic virus in Tomato plants.) *Phytopath.*, XXIX, 8, p. 684-700, 2 fig. 1939.

Essais sur des Tomates de la variété Bonny Best. Les déplacements du virus ne commencent pas avant 44 heures après l'inoculation. Lorsqu'il atteint la tige, le virus se déplace à la fois vers le haut et vers le bas, parfois cependant dans une seule direction. Une fois le mouvement commencé à partir de la foliole infectée, le virus se déplace très

rapidement couvrant parfois des distances supérieures à 17 centimètres par heure. L.A. confirme l'observation de Samuel indiquant qu'aux premiers stades de pénétration dans la tige des particules de virus sont séparées par des distances considérables. La propagation par le moyen d'une réaction autocatalytique n'est pas soutenable. P. L.

Best (R. J.). — **L'effet préservatif de certains systèmes réducteurs sur le virus du spotted wilt de la Tomate.** (The preservative effect of some reducing systems on the virus of Tomato spotted wilt.) *Aust. J. Exp. Biol. Méd. Sci.* XVII, 1, p. 1-17, 1 graph. 1939.

L'hydrogène en présence de platine platiné arrête l'inactivation aérobie normale du virus dans une solution tampon au pH 7 et maintient le principe infectieux dans un état actif pendant la durée du test (huit heures). (Normalement, ce virus ne conserve son infectiosité que 5 heures d'après Bald et Samuel 1931.) Des suspensions de virus en présence de Cystéine et en l'absence d'oxygène au pH 7,5 gardaient leur activité 35 jours. Les sels de sodium de glutathion, de l'acide triglycollique et de l'acide ascorbique protègent le virus contre une rapide inactivation aérobie au pH 7. L'adrénaline à la même concentration n'empêchait pas l'inactivation aérobie mais prévenait le lent déclin de virulence qui se produit normalement en l'absence d'oxygène.

La détermination du potentiel d'oxydo-réduction montre que (sauf peut-être en ce qui concerne l'adrénaline) c'est bien à leurs propriétés réductrices que ces substances doivent leur action. P. L.

Lissitzina (Mme M. I.). — **Sur la sélection de trèfle résistant à la pourriture.** (On the selection of clover resistant to rot.) *Selection and seed Growing*, 1939, 5, p. 25-26 (En Russe), R. A. M., vol. XIX, p. 23, 1940.

A la suite d'essais d'infection en plein champ poursuivis en U. R. S. S., pendant 3 ans, l'A. indique que la résistance la plus élevée vis-à-vis du *Sclerotinia trifoliorum* a été notée sur la variété du Trèfle *Yaroslavsky* et son hybride *Konishtshevsky;* on a enregistré des infections atteignant respectivement 34,8 et 41 p. 100 de plantes, par rapport à des pourcentages allant de 51,4 à 81,1 p. 100 dans les cas de 7 variétés sensibles.

M. L.

Sampson (K.). — **Olpidium Brassicae et sa parenté avec Asterocystis radicis.** (*Olpidium Brassicae* (Wor.) Dang. and its connection with *Asterocystis radicis* de Wildeman.) *Transact Brit. mycol. Society*, XXIII, 2, p. 199-205, 1939.

L'*Olpidium Brassicae* (Wor.) Dang. fut d'abord signalé dans les racines de chou et figuré par Woronine en 1878; en 1893, de Wildeman avait figuré des kystes d'*O. Brassicae*, à côté de kystes qu'il croyait différents et qu'il appela *Asterocystis radicis* et de zoosporanges appelés *O. radicicolum*, en 1896. En 1937, un *Olpidium* à kystes étoilés a pu être observé sur crucifères et sur graminées. Des observations ont été faites sur du matériel vivant ou fixé (agrostis, Chou-fleur et Chou). De plus, un *Olp. radicicolum* a pu être étudié sur Chou-navet.

Les variations importantes de taille et de forme des zoosporanges sur les 4 hôtes, les observations sur la structure des membres des kystes, montrent que le parasite est le même. La représentation des kystes par divers procédés est responsable pour une grande part de la confusion qui a existé.

L'A. considère que *Olpidium Brassicae* (Wor.) Dang. *Asterocystis radicis* de Wildeman et *Olpidium radicicolum* de Wildeman sont synonymes, le premier nom ayant la propriété.

En raison de la description peu détaillée de Woronine, une diagnose plus complète est donnée :

Zoosporanges solitaires ou groupés dans la cellule de l'hôte, à membrane mince, sphériques (12-20 μ de diamètre) à allongés (20-45 $\times$ 25-220 μ) s'ouvrant par 1-4 cols de longueur variable suivant leur distance à la surface de l'hôte.

Zoospores de 3 μ de diamètre avec un seul cil jusqu'à 17 μ de long.

Sporanges de repos genlt sphériques 8-25 μ de diamètre (les plus grands peuvent être ovales et jusqu'à 30 μ de long). La plupart mesurent 17 μ. L'ascospore, qui est grossière et assez profondément plissée de rides, atteignant 3,5 μ de haut, montre un aspect étoilé en section optique avec 6-9 pointes. L'endospore est lisse et fine.

Habitat. Racine de *Brassica*, *Capsella*, *Linum*, *Plantago*, etc. M. G.

Olsson (P. A.). — **La maladie de la Hernie (*Plasmodiophora brassicae* Wor.) des navets et rutabagas, moyens de lutte, notamment du point de vue résistance variétale.** (Club rot disease [*Plasmodiophora brassicae* Wor.] of Turnips and Swedes with measures for its control, especially from the plant-breeding standpoint.) *Rev. Appl. Myc.*, Vol. XVIII, déc. 1939, p. 776.

Mise au point des connaissances sur *P. brassicae* avec références sur sa répartition en Suède et sur les possibilités de lutte par la recherche de variétés résistantes. Il y a une ressemblance entre les tumeurs dues au *Plasmodiophora* et des déformations non parasitaires ; dans ce dernier cas il n'y a pas tendance à la pourriture.

Des essais de croisement tentés depuis 1929 montrent les difficultés rencontrées dans l'obtention de types résistants. Aucune variété de Rutabaga plus résistante que les variétés « *May* » et « *Immune* » n'a pu être obtenue ; encore faut-il remarquer que cette dernière n'est pas totalement immune puisque jusqu'à 50 p. 100 des plantes peuvent être légèrement atteintes ; *Bortfeld* est moins résistant que « *Dale's Hybrid* » et « *Bangholm* » est plus atteint que le « *Green-topped Swedish type* ».

La variété danoise « *Herning* » et la variété allemande « *Wilhelmsbürger* » ne semblent pas supérieures au Rutabaga commun suédois.

Le Navet « *Bruce Purple Top* » (8008), d'apparence saine en plein champ, ne présentait que 6 à 7 p. 100 de racines indemnes. La résistance élevée de cette variété se révèle cependant par le pourcentage (83 p. 100) de racines peu atteintes. M. L.

Roland (G.). — **Contribution à l'étude des maladies à virus de l'Épinard.** (Bijdrage tot de kennis der virusziekten van de spinazie.) *Tijdschr. Pl. Ziekt.*, XLV, 1939, p. 260-272 (Résumé en français).

Ce travail avait pour but de déterminer les causes du jaunissement et de la mort d'une grande quantité d'Épinards dans les régions de Maestricht et de La Haye.

Des recherches préliminaires ont très vite permis d'établir que l'on avait affaire à une ou plusieurs maladies à virus. Des essais ultérieurs ont ensuite montré que ces Épinards étaient atteints par deux maladies à virus. La première n'est autre que la Jaunisse de la Betterave, transmissible uniquement par les pucerons ; la seconde, appelée Mosaïque de l'Épinard, ne paraît pas identique au « Spinach blight » des Américains, car l'A. n'a pu obtenir de symptômes par inoculation à des Tomates, des *Datura stramonium*, et à *Amaranthus retroflexus*. Il est cependant possible que le virus de la mosaïque de l'Épinard ne soit qu'une souche du virus I du Concombre agent du Spinach blight.

Dans les champs, ces deux maladies de l'Épinard se traduisent par un jaunissement qui débute dans les zones internervaires des feuilles externes dont les limbes deviennent épais, frisés, cassants et bleuissent par la réaction de Sachs. Le liber secondaire présente de la gommose. Au bout d'un certain temps, les feuilles externes se dessèchent tandis que le jaunissement gagne les plus jeunes feuilles. A un certain stade, le bouquet foliaire des plantes n'est plus représenté que par une rosette de petites feuilles jaunâtres non développées. Finalement, la plante meurt par suite d'une pourriture de la racine.

Les symptômes de la Mosaïque ont été étudiés en serre sur plusieurs hôtes (Épinard, Betterave, Concombre, Tabac, *Nicotiana glutinosa*). Sur Épinard, on observe une décoloration du parenchyme des feuilles. La trame des nervures, même les plus fines, se détache en vert sur le parenchyme jaunâtre du limbe. Ce jaunissement débute sur les jeunes feuilles et se propage ensuite aux feuilles plus âgées. Sur Betterave, le symptôme principal est l'apparition de taches vert pâle qui peuvent atteindre 0,5 cm. et finissent par devenir confluentes. Sur Concombre, on observe un jaunissement très rapide avec

arrêt de la croissance; sur Tabac, une chlorose peu accentuée, sur *Nicotina glutinosa*, des taches pâles sur les jeunes feuilles. P. L.

Richards (M. C.). — **Le Mildiou de l'Épinard, moyens de lutte.** (Downy Mildew of Spinach and its control.) *Cornell Agric. Exp. Stat. Bull.*, 718, 29 p., 4 fig., 6 graph., 1939.

Dans certaines contrées des États-Unis, le Mildiou de l'Épinard (*Peronospora spinaciae; P. effusa*) peut détruire 3 à 15 p. 100 de la récolte; les pertes annuelles sont en général de 3 à 8 p. 100.

De 1934 à 1938, l'A. a tenté en vain d'infecter expérimentalement 15 espèces appartenant à 8 genres de chenopodiacées et trois espèces d'*Amaranthus;* on a ainsi des raisons de croire que le champignon est inféodé au genre *Spinacia*; 35 variétés commerciales d'Épinards soumises à l'infection se sont montrées également sensibles à la maladie. Le Mildiou se traduit par un jaunissement des feuilles, un rabougrissement de la plante, une nécrose des plages atteintes. Le champignon diffère morphologiquement des autres Mildious qui attaquent les Chenopodiacées ; l'A. en discute la position systématique et retient la dénomination de Laubert : *Peronospora spinaciae* pour le Mildiou de l'Épinard.

Les plantes infectées et qui passent l'hiver sont la seule source importante d'infection primaire; les plantes adventices, les semences atteintes et le sol n'ont qu'un rôle secondaire. Vent et pluie sont les agents de dissémination. La germination des conidies ne se fait qu'en présence d'eau de condensation; le pouvoir germinatif des conidies décroît rapidement avec l'âge; leur vitalité est très amoindrie par une brève période de dessiccation ou d'exposition au soleil. A la température de 15°5-18°5, l'infection est réalisée moins de 3 heures après l'inoculation. Pour émettre des conidies, le champignon a besoin d'une humidité au moins égale à 85 p. 100; en serre, à la température de 15°5-23°8, les spores n'apparaissent pas avant 6 jours. Facteurs de l'infection et du développement de la maladie à Long-Island : croissance vigoureuse des plantes au moment de l'inoculation, présence d'un grand nombre de conidies, température moyenne de 7°2 à 15°5 pendant 3 heures ou plus, maintien d'une humidité relative élevée pendant l'infection et la fructification.

Les pulvérisations à l'oxyde de cuivre (cuprocide 54) à la dose de 800 grammes dans 225 litres d'eau, ont réduit l'infection de 13,4 à 3,9 p. 100, mais elles ont déterminé de légers dégâts.

On recommande d'isoler les Épinards qui passent l'hiver et de semer au printemps.
M. L.

Hutchins (L. M.) et Rue (J. L.). — **Résultats encourageants des traitements par la chaleur contre le virus du « Phonypeach » chez les Pêchers de pépinière en repos de végétation.** (Promising results of heat treatments for inactivation of phony disease virus in dormant Peach nursery trees.) *Res. in Phytopathology*, XXIX 1, p. 1, 1939.

Des arbres de pépinière de 2 ans sont immergés 40 minutes ou davantage dans de l'eau à 48°. Ils donnent des pousses saines l'année suivante. Par contre, une immersion de 35 minutes ne suffit pas à inactiver le virus (tous les arbres survivent au traitement).
P. L.

Guba (E. F.). — **Moyens de lutte contre la Nuile de la Tomate en serre.** (Control of Tomato leaf mold in greenhouse.) *Bull. Mass. Agric. Exp. Stat.*, 361, 36 p., 7 fig., 1939.

Le *Cladosporium fulvum*, agent de la Nuile, se développe en serre à la faveur d'une température élevée et d'une forte humidité; il est dangereux dans le Massachusetts pendant les mois chauds de l'année. Comme mesures générales, on recommande : propreté de la serre, effeuillage partiel au voisinage des fruits, éviter les arrosages excessifs, maintenir la température entre 15 et 18° et ventiler au printemps et à l'automne, aération libre pendant les mois chauds.

Les soufrages dès avril et continués tous les 10 jours jusqu'à fin juin sont recom-

mandés. Les pulvérisations anticryptogamiques et les poudrages ne paraissent pas efficaces.

Désinfecter la serre en brûlant du soufre à la dose de 7 grammes par mètre cube. Une dose plus forte pourrait altérer les parties métalliques ou les peintures à base de zinc. Le formol n'aurait pas cet inconvénient : on peut l'utiliser à la dose de 750 grammes d'aldéhyde formique en ajoutant 600 grammes de permanganate de potassium pour une serre de 270 mètres cubes; on laisse agir pendant 24 heures M. L.

Hurt (R. H.). — **La bouillie bordelaise en traitement d'été des Pêchers.** (Bordeaux mixture as a Summer fungicide for Peaches.) *Ab. in Phytop.*, XXIX, p. 11, 1939.

Quatre pulvérisations de bouillie bordelaise, à trois concentrations différentes, 1 p. 1.000, 1,5 p. 1.000 et 2 p. 1.000 sur des Pêchers de 4 ans ont donné d'excellents résultats contre le *Monilia* et le *Cladosporium carpophilum* sans causer de dégâts aux feuilles ni aux fruits.

On a trouvé que la bouillie bordelaise additionnée de zinc et chaux est moins nocive que la bouillie bordelaise seule. Les concentrations de bouillie indiquées n'empêchent pas les dégâts de l'arsenic sur les tiges et les feuilles de Pêcher.

Bien que la bouillie bordelaise aux concentrations indiquées ait été très efficace contre le *Monilia*, on peut lui reprocher de tacher les fruits que l'on doit nettoyer pour la vente. M. G.

Henrick (J. O.). — **Recherche sur la Tavelure. Rapport préliminaire.** (Apple black spot [*Venturia inaequalis*] investigations. Eradicant experiments. Preliminary report.) *Tasmamian Journ. Agr.*, 3 p., 1513-1515, 1939.

Au cours d'essais préliminaires durant l'hiver 1937, 13 lots de feuilles de pommiers ayant été infectés par la Tavelure, avaient été traités par l'urée, les sulfates, chlorure et carbonate d'ammoniaque, sulfate et chlorure de potasse (10 et 20 p. 100) et la bouillie sulfocalcique commerciale (1 p. 8) et placés en plein air. Les feuilles traitées ne donnèrent pas d'ascospores alors que les feuilles témoins eurent 4 émissions d'ascospores.

Pendant l'hiver 1938, dans les vergers malades, les feuilles ont été pulvérisées avec du sulfate d'ammoniaque et du sulfate de potasse à 10 et 20 p. 100, de la bouillie sulfocalcique (1 p. 8), du chlorure d'ammoniaque et du chlorure de potasse (5, 10 et 15 p. 100). Il n'y a pas émission d'ascospores dans les parties traitées. La sécheresse était prédominante et de nouveaux essais devront être effectués par temps humide et normal.

M. G.

Moore (M. H.). — **Lutte contre la Tavelure : résultats récents des recherches.** (Apple scab control : the problem and some recent research fiinding as regards its solution.) *Annual report 1938, East Malling Research Station*, p. 265-270, 1939.

Cet article a pour but de résumer, à l'intention des horticulteurs, les résultats des essais effectués à East Malling contre la Tavelure des Pommiers.

Source d'infection des arbres. — Elles sont de deux sortes : les vieilles feuilles infectées qui donnent des périthèces et des spores qui sont projetées durant la période comprise entre le gonflement des bourgeons et la floraison. Elles peuvent être entraînées par le vent; il en résulte qu'on ne peut supprimer totalement cette infection, qui peut provenir d'autres plantations. L'autre source d'infection est constituée par les pustules formées sur les rameaux de quelques variétés sensibles, telles que Cox's Orange Pippin et Worcester Pearmain. Les conidies sont entraînées par les pluies, mais n'ont qu'une extension limitée soit à l'arbre lui-même, soit à ses voisins immédiats. L'horticulteur doit donc prévenir l'infection en recouvrant auparavant les feuilles par un fongicide convenable.

Importance de l'époque des premiers traitements. — La période critique est celle pendant laquelle les spores sont projetées par les périthèces mûrs ; l'état de la végétation des arbres est très important et est soumis aux variations de la saison beaucoup

plus que le champignon : de 1930 à 1938, la décharge de spores des périthèces a commencé à peu près constamment durant la troisième semaine d'avril, alors que le stade « bouton rose » s'est présenté pour Cox's Orange Pippin, entre le 8 avril (année hâtive) et le 18 mai (tardive), l'époque normale étant au début de mai.

Pour une année normale, l'A. conseille un traitement à la mi-avril, les bouquets floraux étant encore serrés dans leur couronne de feuilles. Un deuxième traitement devrait être fait juste avant la floraison, au stade « bouton rose ». Les mécomptes ne se produisent que lorsque la période de floraison est longue à la suite de mauvaises conditions climatiques. Lorsque celles-ci sont telles qu'il s'écoule plus de trois semaines avant la floraison, un traitement supplémentaire devrait être effectué.

Des essais sont poursuivis sur l'action des fungicides sur la mise à fruit et l'influence des fumures azotées et potassiques sur la résistance à la Tavelure.

Dans les plantations négligées, renfermant des variétés sensibles aux attaques sur rameaux, on devrait effectuer un traitement après l'ouverture des bourgeons, lorsque les feuilles enroulées ressemblent à des oreilles de souris. En saison normale, cela se produit au début d'avril.

Traitements et choix du fongicide. — Les possibilités actuelles de pression forte et de grand débit ont augmenté la rapidité des traitements ; l'expérience a montré qu'il fallait préférer les pulvérisations répétées à faible pourcentage.

Les produits cupriques sont dangereux pour les pommiers ; la bouillie sulfocalcique est d'un usage plus répandu : à condition de l'utiliser au bon moment, la dose de 2,5 p. 100 suffit avant la floraison. La dose 1 p. 100 est à peu près la limite inférieure d'efficacité ; après floraison, certaines variétés résistantes à la Tavelure et sensibles au soufre ne seront pas traitées, telles sont Lane's Prince Albert, Duchess Favourite, Lord Derby, Edouard VII, Charles Ross. Gladstone, Early Victoria, Beauty of Bath, Rival, Grenadier, Belle de Boskoop et Saint-Cecilia. La plupart peuvent être traitées à la bouillie sulfocalcique à 1 p. 100 à la chute des pétales (avec nicotine). Une ou deux pulvérisations à 15 jours d'intervalle seront suffisantes. Le soufre colloïdal à 0,4 ou 0,5 p. 100 peut remplacer la bouillie sulfocalcique pour ces traitements après la chute des pétales, mais il est coûteux.

Mouillants. — L'A conseille de ne les utiliser que lorsque l'infection est déjà en cours ; il estime que l'efficacité n'est pas accrue lorsqu'il s'agit de traitements de protection.

Arséniate. — Sous forme d'arsiénate de plomb à 0,4 p. 100 pourra être ajouté à la bouillie sulfocalcique lors du premier traitement. M. G.

Bier (J. E.). — **Chancre à Septoria de Peupliers introduits et d'hybrides indigènes.** (Septoria canker of introduced and native hybrid Poplars.) *Canadian J. Res.* Sect. G. XVII, 6, p. 195-204, 5 pl., 1939.

Septoria musiva Peck. parasite de feuilles dans l'Amérique du Nord, détermine des chancres sur des Peupliers d'origine russe : *Populus rasumowskyana*, *P. petrowskyana* et *P. Carolinensis* et sur des hybrides naturels entre *P. tacamahacca* et *P. balsamifera.*

Les arbres atteints portent de nombreuses lésions qui entourent le tronc et les branches, les parties touchées meurent. Il existe en outre des taches sur les feuilles ; elles apparaissent 3 ou 4 semaines après le débourrement, d'abord sur les feuilles inférieures ; elles s'étendent mais ne causent pas une défoliation grave.

Les observations et les inoculations expérimentales montrent que le chancre se développe dans l'écorce de l'année. Le champignon pénètre à la faveur de blessures ou des lenticelles. Il forme ses pycnides dans les tissus de l'hôte. Le stade parfait est identifié à une espèce de *Mycosphaerella.*

S. musiva est indigène dans l'Amérique du Nord ; il n'est connu nulle part ailleurs. Il atteint d'autres peupliers : *P. balsamifera*, *P. tremuloïdes*, *P. tacamahacca*, *P. candicans* et *P. trichocarpa.* Sur *P. tacamahacca* et *P. balsamifera*, l'inoculation expérimentale réalisée sur blessures donne des lésions qui se limitent par un périderme alors que sur les peupliers russes et indigènes le chancre s'étend.

L'A. montre le danger d'un champignon banal qui devient important sur des hôtes nouveaux. M. L.

Thompson (G. E.). — **Un chancre des Peupliers causé par une espèce de *Neofabrea*.** (A canker disease of Poplars caused by a species of *Neofabrea*.) *Mycologia*, XXXI, 4, p. 455-465, 3 fig., 1939.

A des chancres de Peupliers (*Populus grandidentata*, *P. tacamahacca* et *P. tremuloïdes*) l'A. trouve associé un champignon nouveau, *Neofabrea populi*. Les chancres se développent dans l'Ontario sur des arbres de 3 à 6 ans; ce sont d'abord des zones déprimées à marge nette et centre crevassé. Les chancres les plus évolués atteignent 10 à 15 centimètres de long et peuvent entourer complètement la tige. Sur la coupe, le bois est bruni.

Les fructifications sont dispersées sur l'écorce morte et sont portées par des sortes de stromas de 100 à 150 μ d'épaisseur. Les asques sont cylindriques ou clariformes (80-112 μ × 9,5-12,5) et renferment 8 ascospores (16-22 × 5-6,5 μ). La forme conidienne est une espèce de *Myxosporium* dont les conidies ont 25-45 μ × 4,5-5 μ

L'optimum de croissance du champignon en culture est d'environ 18° (limites : 3°-27°. L'A. obtient des infections expérimentales sur *P. grandidentata*. M. L.

Moore (W. C.). — **Maladies des bulbes.** (Diseases of bulbs.) *Ministry of Agriculture et Fisheries bull.* 117, 176 p. Prix 4 s., 1939.

Ce bulletin résume les travaux concernant les maladies des bulbes (au sens des horticulteurs) effectués au laboratoire de Pathologie végétale d'Harpenden depuis 1926, ainsi que les publications à ce sujet.

Il a pour but de donner au cultivateur un énoncé simple des symptômes, extension et modes de lutte des maladies courantes, et de fournir aux pathologistes des indications sur les maladies les plus rares.

Trois groupes de plantes sont présentés : Liliacées, Amaryllidacées et Iridacées. Des photographies typiques accompagnent les descriptions pour les maladies les plus importantes. Une bibliographie de 709 titres complète les références données dans le texte. M. G.

Kassanis (Basilios). — **Inclusions intranucléaires chez les plantes infectées par des virus.** (Intranuclear inclusions in virus infected plants.) *Ann. Applied Biology*, vol. XXVI, n° 4, nov. 1939.

Jusqu'à présent, un seul exemple d'inclusion nucléaire avait été trouvé chez les plantes par Goldstein (1927) sur un Dahlia atteint de Mosaïque. Inclusion amorphe du type corps X. Et comme cet auteur n'en a vu qu'une on ne peut la considérer comme caractéristique de la maladie. Les noyaux de Solanées infectées par le « virus etch » grave contiennent toujours des corps anormaux. Ceux-ci présentent les réactions des protéines et ont la forme de plaques cristallines. Ces plaques ne montrent pas d'extinction au microscope polarisant, leur taille est variable et l'on peut en voir de une à dix et davantage dans un même noyau. On n'en a jamais vu dans les plantes saines et elles apparaissent 15 jours après l'infection, c'est-à-dire une semaine environ après les symptômes externes. En plus des inclusions intranucléaires que l'on rencontrait dans tous les tissus sauf au point de croissance, Kassanis a trouvé de nombreuses inclusions cytoplasmiques du type corps X.

L'A. a trouvé en outre que ce virus est transmis par *Myzus Persicae* Sulz. et *M. circum flexus* Buckt. Les inclusions intra et extra nucléaires se rencontrent en même quantité chez les plantes inoculées par les insectes ou par friction. P. L.

Best (Rupert J.). — **L'activité des virus considérée comme une propriété de certaines molécules protéiques.** (Virus activity as a property of some protein molécules.) *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science*, vol. 5, n° 2, p. 94, 102, juin 1939.

Un virus peut être brièvement défini comme un objet *submicroscopique* capable de se multiplier dans les tissus vivants en causant chez ces derniers une maladie caractéristique.

En dehors du fait qu'ils se multiplient, les virus ont un autre caractère commun avec les êtres vivants, c'est leur faculté de subir des mutations. Cependant, la petitesse de leur taille a très vite conduit à douter que les virus puissent être organisés. C'est alors que des chimistes s'attaquèrent à la question, obtinrent certains virus à l'état pur et montrèrent qu'il s'agissait de protéines.

L'A. passe en revue les arguments qui conduisent à considérer que le virus et la protéine ne font qu'un. (Aucune protéine de ce type n'existe dans les plantes saines. On retrouve dans la protéine toute l'infectiosité du jus brut. Tout traitement physique ou chimique qui détruit la protéine détruit aussi l'infectiosité du virus. Tous les essais entrepris en vue de séparer la protéine en fractions infectieuse et non infectieuse ont échoué).

Les principales propriétés des virus protéines des plantes et particulièrement de la protéine virus de la Mosaïque du Tabac sont ensuite résumées d'après les travaux les plus récents. P. L.

MELHUS (J. E.) et KENT (G. C.). — **Éléments de Pathologie Végétale.** (Elements of Plant Pathology.) New-York, The MacMillan Company, 1939, 493 pages et 259 figures dans le texte.

Cet ouvrage est un manuel fait à l'usage des Agronomes par le Professeur MELHUS bien connu des Phytopathologistes et par un de ses collaborateurs du Iowa State College, aux États-Unis ; il correspond dans une certaine mesure à l'enseignement qui est donné dans cet établissement sur les maladies des plantes. Les élèves étant le plus souvent destinés à devenir des Agronomes ou même des Agriculteurs plutôt que des spécialistes en Pathologie Végétale, le livre a été limité surtout à la description des maladies et à l'exposé des méthodes de lutte. Comme il s'agit cependant de donner aux étudiants des idées générales sur une science nouvelle pour eux, les auteurs ont groupé leur enseignement dans un ordre scientifique tout en se limitant dans les détails aux notions pratiques.

La première partie du livre est consacrée à l'étude de questions générales, d'abord un exposé de l'influence que les maladies des plantes ont eu sur la vie des hommes depuis les temps historiques : les vieilles notions éparses dans la Bible, dans Aristote, etc. et surtout celles qui ont été acquises pendant la période moderne ; elle rappelle les maladies causées dans les populations ignorantes du Moyen-Age par l'Ergot du Seigle, puis les invasions, si nuisibles aux cultures d'Europe, de parasites venus d'Amérique, ainsi que l'importance d'autres maladies intéressant plus directement les État-Unis et qui sont peu ou point connues en France, comme le Flétrissement de la Pastèque (Watermelon-wilt : *Fusarium*), une maladie du Châtaignier (Chestnut bark disease : *Endothia parasitica*, etc.) ; on trouve également quelques graphiques intéressants représentant l'influence de quelques maladies sur la production et le prix de certaines denrées agricoles (Pommes de terre, Lin).

Un chapitre est consacré à l'histoire de la Pathologie Végétale ; il est un peu sommaire et il demanderait à être complété, surtout en ce qui concerne les maladies de la Vigne.

Les A.A. exposent ensuite des idées générales sur les caractères des maladies des plantes : parasitisme, résistance et immunité, influence des conditions de milieu, méthodes de lutte contre les maladies.

Ensuite, les parasites sont examinés en les mettant d'après la classification scientifique mais dans un ordre spécial basé sur l'importance phytopathologique des groupes : Phycomycètes, Bactéries, Virus, Ascomycètes, etc. Signalons que les Plasmodiophoracées sont placées dans les Phycomycètes. Parmi ces maladies, certaines sont bien connues dans notre pays : Mildiou de la Vigne, Mildiou de la Pomme de terre, etc. d'autres sont spéciales aux États-Unis où ont dans cette région une plus grande importance, comme par exemple le Brown spot du Maïs (Physoderma Zeae-Maydis), commun dans les États du Sud qui bordent le Golfe du Mexique, la Gale poudreuse de la Pomme de terre (*Spongospora subterranea*) peu répandue en France, quoiqu'elle existe en Europe comme en Amérique, le « Fire blight » (*Bacillus amylovorus*) des arbres fruitiers, l' « Angular leaf spot » du Coton (*Pseudomonas malvacearum*) et diverses autres maladies bactériennes (Maïs, Crucifères). Les maladies à virus, très étudiées depuis quelques années, font l'objet d'un chapitre relativement long : maladies à virus de la pomme de terre, de l'oignon (« Yellow dwarf virus »), du Concombre, du tabac, de la canne à sucre, des reines-

marguerites, etc. Parmi les maladies dues aux Ascomycètes, on peut signaler la maladie de l'Orme (*Ceratostomella* ou *Graphium Ulmi*) grave en Europe et qui n'a été signalée en Amérique qu'en 1930, mais elle y cause des dégâts importants dans la région de New-York; il est malheureusement vraisemblable qu'elle s'y étendra malgré les mesures sévères qui ont été prises.

Dans le groupe champignons imparfaits, dont la forme parfaite est mal connue ou ignorée, on peut indiquer la maladie des racines qui attaque diverses plantes au Texas (*Phymatotrichum omnivorum*) et qui ressemble à notre Rhizoctone de la Luzerne; elle attaque les plantes les plus diverses (Luzerne, Coton, etc.).

Parmi les Urédinées : les rouilles des céréales et celles qui passent des Genevriers aux arbres fruitiers sont examinées en détail.

Quelques pages sont consacrées aux parasites phanérogames en particulier aux curieux *Phoradendron* qui ressemblent au Gui. Parmi les maladies physiologiques, on peut relever celle qui est due au manque de Bore (maladie du Cœur de la Betterave). Un lexique des termes spéciaux rendra des services.

En résumé, il s'agit d'un manuel spécifiquement américain destiné aux Agronomes des États-Unis, mais il peut rendre des services aux phytopathologistes européens en leur donnant des résumés d'ordre pratique sur les maladies peu connues dans nos régions.

G. A.

Guyot (A. L.). — **Les Urédinées ou rouilles des végétaux.** I. Uromyces (P. Lechevalier, éditeur, Paris.) 1938, 438 pages et 83 figures.

Guyot (A. L.). — **Urédinéana : Recueil d'études systématiques et biologiques sur les Urédinées du Globe.** Tome I, 1938, 205 pages, avec figures (même éditeur).

Les deux ouvrages constituent une importante contribution à l'étude des Urédinées, question capitale au point de vue mycologique et agronomique.

Le premier mémoire représente la première partie d'une révision des espèces d'Urédinées, c'est en quelque sorte un développement de la Monographie de Sydow, mais aucune extension très marquée des notions de biologie géographique et un développement considérable dans la description des espèces secondaires et des formes.

Au point de vue systématique l'A. a tenu compte des nombreux travaux parus depuis trente ans et qui sont basés souvent sur les résultats d'inoculations artificielles; ces études ont amené la division des anciennes espèces collectives en un grand nombre d'autres, séparations devenues nécessaires à cause de différences morphologiques et surtout d'une spécialisation marquée à certains hôtes particuliers.

Ceux qui ne se sont pas consacrés depuis longtemps à la systématique, pourront s'étonner qu'il soit nécessaire de redécrire les espèces anciennes; en fait on constate trop souvent que beaucoup de détails importants ont été négligés pendant longtemps; dès que l'on cherche à approfondir une question de classification spécifique, on se heurte à des textes qui pouvaient passer pour clairs au moment où ont été écrites les diagnoses, mais qui apparaissent singulièrement estompés lorsqu'on a à comparer les nombreuses espèces ou formes connues aujourd'hui.

L'A. a repris toutes les espèces qui entraient dans le cadre de son travail, il a examiné attentivement les échantillons qu'il a trouvés dans l'herbier du Muséum d'Histoire naturelle de Paris et dans les collections particulières et il a donné sur toutes ces espèces les détails précis.

On sait que notre éminent maître Hariot a publié un excellent petit livre sur les Urédinées de France, mais limité dans le nombre de pages par la nécessité de se conformer aux règles établies pour une collection, il avait dû renoncer à donner des indications sur la dispersion des espèces en France et même sur leur abondance relative; il fallait avoir recours à l'herbier du Muséum pour recueillir des indications à cet égard.

Cette lacune était très gênante pour les mycologues français; aussi faut-il remercier Guyot d'avoir donné d'abondants renseignements sur ce point. La répartition géographique des plantes n'est pas seulement une question de faits, au fur et à mesure que la dispersion des diverses Urédinées est mieux connue, on voit se dessiner vaguement ou avec une netteté suffisante les grandes lignes de la géographie du groupe, ce qui peut amener peu à peu à la connaissance de la cause, de l'origine de cette répartition.

Naturellement il n'était pas possible d'établir de prime abord un relevé aussi complet

pour l'ensemble du groupe, l'A. s'est borné sagement à une partie. La présente étude, qui sera suivie de compléments, a été limitée au genre *Uromyces* et dans ce genre aux espèces attaquant quelques-unes des familles importantes de plantes phanérogames.

Les espèces étudiées sont celles dont la phase à teleutospores se développe sur les graminées (et les formes écidiennes correspondantes sur les Renonculacées), sur les Cypéracées, les Juncasées, les Renonculacées, les Polygonacées, les Ombellifères et les Campanulacées. De nombreuses figures demi-schématiques mais excellentes précisent les caractères indiqués dans les descriptions, elles sont dues à deux artistes de talent, feu Petré et Mme Huau. Des cartes assez nombreuses permettent de donner au lecteur une représentation facilement saisissable de la répartition géographique de quelques espèces.

Mais la science se développe tous les jours et déjà l'A. a donné d'importants compléments dans le deuxième recueil : Urédinéana, périodique ou annuaire donnant des travaux originaux et en même temps des notes bibliographiques sur les rouilles. Une pareille publication serait peu indiquée pour certains groupes de champignons dont la connaissance précise est relativement récente et dont les limites ont été longtemps et sont encore discutées ; elle est par contre utile pour les Urédinées qui depuis près de cent ans sont bien connues des Mycologues et ont pris en quelque sorte une individualité spéciale au milieu de l'ensemble de la Mycologie ; à peine peut-on citer quelques espèces dont les caractères équivoques peuvent faire douter de leur droit à prendre place dans le groupe.

Dans Urédinéana on trouve en particulier, en dehors de l'article complémentaire cité plus haut, une série de notes indépendantes sur les urédinées tunisiennes par Chabrolin et Guyot, un article de l'urédinologue bien connu Diétel sur le Puccinia graminella, des compléments concernant les Urédinées du Sud-Est de la France et de diverses autres régions de notre pays, une forme de *Puccinia Rubigo-vera* des Bromes (Guyot et M. Maire), des Urédinées arctiques (Jorstad).

On peut citer encore un exposé de notre savant confrère Suisse le Docteur E. Mayor sur les études poursuivies par les mycologues de son pays ; on sait combien ces recherches ont été développées chez nos voisins sous l'impulsion du regretté Professeur Ed. Fischer et du Docteur Mayor lui-même, non seulement pour la flore helvétique, mais également pour celle du Midi de la France ; de nombreux essais d'infections artificielles ont permis de préciser beaucoup de points de la biologie des Urédinées. Le Professeur J. Politis a donné une liste de rouilles recueillies dans les îles Joinérines, qui termine la partie originale du volume. Une revue bibliographique importante réunit de nombreuses indications sur des travaux dispersés dans des publications parues dans le monde entier et facilite considérablement les recherches des mycologues.

Il ne reste plus qu'à souhaiter que cette œuvre de longue haleine soit continuée le plus rapidement possible ; elle constitue et constituera encore mieux plus tard une source de documentation précieuse et un élément de travail que les mycologues sauront apprécier.

G. A.

ZOOLOGIE AGRICOLE.

Sellke (K.). — **Recherches sur la lutte contre le Doryphore par des moyens chimiques.** (Versuche mit chemischen Mitteln zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers.) *Arbeiten über physiologische und angewandte Entomologie*, VI, 2, juillet 1939, Berlin-Dahlem, 26 p., 8 fig.

Il s'agit d'essais comparatifs effectués en 1938, auprès du laboratoire de campagne français d'Ahun. Ils ont eu lieu sur larves et sur insectes parfaits, en juillet et août ; ils ont porté sur 21 préparations insecticides d'origine allemande (10 arsenicales, 3 au pyrèthre, 2 au derris, 2 avec pyrèthre et derris réunis, 1 au quassia, 1 au veratrum, 2 au nitrocrésol). Pour les pulvérisations arsenicales, l'A. a pris comme terme de comparaison un bon arséniate de plomb français.

Les meilleurs résultats furent obtenus par deux bouillies à l'arséniate de chaux (99 p. 100 de mortalité) et par des mélanges en poudre à l'arséniate de plomb (92 p. 100)

et à l'arséniate de chaux (93 p. 100). Les adultes se sont montrés plus résistants que les larves et les hivernants plus que ceux de la première génération. Le feuillage n'a été brûlé par aucune des préparations mises à l'épreuve. L'addition de sulfate de magnésie aux arséniates de chaux n'a pas paru augmenter leur pouvoir insecticide ainsi qu'on l'avait cru tout d'abord.

Parmi les insecticides de contact, les meilleurs furent une poudre au derris et une au derris et au pyrèthre réunis. J. F.

SELLKE (K.). — **Recherches poursuivies durant l'été 1938 au laboratoire de campagne d'Ahun pour l'essai de la résistance au Doryphore des hybrides de pommes de terre.** (Ueber im Sommer 1938 im Kartoffelkäfer-Feldlaboratorium Ahun durchgeführte Versuche zur Prüfung von Hybriden auf Kartoffelkäfer-Widerstandsfähigheit.) *Arb. Biolog. Reichsanstalt für Land und Forstwirtschaft*, XXIII, 1, 1939, Berlin-Dahlem, 20 p., 16 fig.

Les essais, effectués en liaison avec ceux de TROUVELOT, ont été faits avec la collaboration de SCHAPER, botaniste. Ils ont porté sur un grand nombre d'hybrides provenant des Instituts de Dahlem et de Müncheberg, hybrides de *S. tuberosum* et *S. demissum* dans le premier cas, de *tuberosum* et *demissum*, *acaule*, *chacoense* ou *andigenum* dans le second. Ils ont porté également sur une douzaine d'espèces sauvages. Tous les feuillages ont été mis à l'épreuve de l'attaque de l'Insecte. Des courbes et graphiques intéressants ont été établis sur les exemples les plus caractérisés.

Les conclusions essentielles sont les suivantes : Toutes les variétés de *demissum* n'ont pas la même valeur et ne sont pas à retenir au même degré pour les recherches ultérieures. Les épreuves renouvelées deux ans de suite sur les mêmes sortes ont donné des résultats similaires.

Dans la génération F_2 comme dans celles des recroisements ultérieurs, les caractères de résistance du parent *demissum* sont ordinairement diminués, sinon effacés. L'influence du parent n'est d'ailleurs pas constante dans toute la famille F_1 ; il s'y manifeste des différences sensibles dans le degré de résistance.

Parmi les hybrides dont le parent sauvage est une autre espèce que *demissum*, il ne paraît pas se former de types à feuillage résistant comparables aux F_1 de *demissum tuberosum*.

En dépit de la variation des résultats dans les essais de nourriture au laboratoire et de l'irrégularité des dégâts au champ, on constate, si l'on opère sur beaucoup de sujets, une remarquable uniformité entre les données d'observations faites au dehors, dans les conditions naturelles, et à l'intérieur, dans les conditions expérimentales. J. F.

BRENY (R.). — **Influence des froids de décembre 1938 sur l'hibernation du Doryphore en Belgique.** *Bull. de l'Institut agron. de Gembloux*, VIII, 2, mai 1939, p. 118-124.

En pleine nature, les froids brusques et intenses de décembre 1938 ont provoqué la mort de 10 à 15 p. 100 des Doryphores hibernants ; leur activité s'est manifestée davantage en Moyenne Belgique : Hesbaye, Brabant limoneux et sablo-limoneux, Borinage et Centre.

Les froids d'automne coïncident avec le début de l'hibernation ; la descente des insectes dans le sol se fait progressivement au fur et à mesure que se refroidissent les couches superficielles. La profondeur d'enfouissement, qui est en moyenne de 10 à 25 centimètres, peut atteindre 50 centimètres, mais on note des retours vers la surface lors des périodes de réchauffement ; une tendance du même genre est provoqué par l'attaque des *Bequveria* ainsi que par la saturation du sol en eau. Le Doryphore possède la faculté de se déshydrater et de se réhydrater au cours de l'hiver ; c'est elle qui conditionne sa résistance aux rigueurs de la température de cette mauvaise saison.

L'examen des insectes qui se trouvaient dans les cages d'élevage de Gembloux a permis à l'A. de constater une mortalité de 60 p. 100 chez les individus enfouis dans les 5 centimètres superficiels (18 morts sur 30) dont 9 par attaque de *Beauveria* et 7 par la gelée probablement. J. F.

Lounsky (J.) et Tilemans (Em.). — **Essais sur la résistance du Doryphore aux fumigations à l'acide cyanhydrique.** *Bull. de l'Institut agron. de Gembloux*, VIII, 1, 1939, 8 p., 2 fig.

Reprenant les essais de Neifert et Garrison (1920) et de Feytaud (1932), les auteurs ont cherché à obtenir la mort de tous les adultes et nymphes en l'absence de support (tubercules). Ils ont choisi un dispositif analogue à celui que Peters et Ganter ont employé dans leurs travaux sur le Charançon du Blé (1935), tout en adoptant celui de Gray et Kirk Patrick (1929) pour le prélèvement des échantillons gazeux, qu'ils ont titrés suivant la méthode Liebig-Denigès.

Les résultats sur les adultes ont été irréguliers : alors que le 11 juillet, à 17°, avec une concentration de 2,5 milligrammes par litre, tous les sujets étaient morts en une demi-heure, 8 jours plus tard, à 19°, avec une concentration de 2,8 milligrammes, il y eut des survivants, même après deux heures. Des irrégularités analogues furent notées dans le cas des nymphes.

Les A.A. croient cependant pouvoir situer les conditions léthales minima aux environs de 2,5 grammes par mètre cube pendant une heure pour les adultes (non hivernants) et de 5 grammes pendant une heure pour les nymphes. J. F.

Breny (R.). — **Élevage du Doryphore en milieu artificiel.** *Bull. de l'Institut agron. de Gembloux*, VIII, 2, mai 1939, p. 114-117.

L'A. a adopté, pour l'élevage en période hivernale, des cylindres de verre de 30 cm. de haut et 20 cm. de diamètre, avec sol de terre fine sur 1/2 centimètre d'épaisseur, rameaux de pomme de terre maintenus frais par l'eau de petits flacons, tampons humidificateurs, lampes de 60 watts. Il s'est efforcé d'y entretenir une humidité (40 p. 100) et une température (27-30°) à peu près constantes en même temps qu'une ventilation convenable.

Il place les pontes sur du papier filtre, posé lui-même sur de la gaze tendue au-dessus d'un récipient garni d'eau ; il les protège en les surmontant d'un couvercle de boîte de Petri. Les divers dispositifs ainsi établis sont groupés dans une couveuse du type de la Station de Zoologie agricole de Bordeaux.

Quant aux larves, il les élève dans le laboratoire même, sur papier filtre posé au fond de récipients de verre recouverts de gaze ; il les alimente avec du feuillage de Pomme de terre. J. F.

Comptes rendus de la IVe session du Comité international pour l'étude en commun de la lutte contre le Doryphore. *Verslagen en Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst*, n° 94, Wageningen, décembre 1939, 95 p.

La session dont ce fascicule donne le compte rendu a eu lieu du 2 au 4 février 1939 à l'Université d'Agronomie de Wageningen. Y étaient représentés : l'Allemagne, l'Angleterre, la Belgique, la France, Jersey, la Lettonie, le Luxembourg, les Pays-Bas, la Pologne, la Suisse, la Tchécoslovaquie et l'Institut international d'Agriculture.

La séance d'ouverture a été marquée par un discours du Dr. Wintermans, inspecteur d'Agriculture, représentant le Ministre de l'Agriculture de Hollande, par une réponse du Dr. Wahlen, membre suisse et président sortant du Comité, par une allocution de M. Van Poeteren, membre hollandais élu comme président pour 1939, et par le rapport annuel du secrétaire général, le professeur Mayné, membre belge.

Les séances de travail ont été occupées par la lecture des rapports sur la situation doryphorique de l'année 1938 dans les différents pays : Allemagne (Schwartz), Angleterre (Fryer), Belgique (Mayné), France (Feytaud), Luxembourg (Gillen), Pays-Bas (Van Poeteren), Suisse (Wahlen) ; puis par la présentation de rapports scientifiques sur des questions à l'ordre du jour : Recherche d'engrais insecticides (Feytaud), Plantes résistantes aux attaques du Doryphore (Trouvelot), Épreuve de résistance d'hybrides de Pomme de terre (Schwartz), Recherches sur les traitements chimiques (Schwartz), Vols de Doryphores, obstacles et climat (Feytaud), Danger des pulvérisations arsenicales pour les abeilles (Schwartz), Emploi du Doryphore comme test pour l'épreuve d'insecticides

(FEYTAUD), État des recherches sur les ennemis naturels (FEYTAUD), Traitements prophylactiques et mesures de lutte directe (MAYNÉ), Emploi de l'arséniate de chaux (SCHWARTZ), Insecticides et Doryphore (TILEMANS).

L'exposé de chacun de ces rapports a été suivi d'échanges de vues et de discussions.

A la séance de clôture, où fut évoquée la question des végétaux susceptibles de servir d'hôtes au ravageur, le Comité arrêta la méthode type de lutte à suivre pour 1939, puis traita des questions administratives et mit au point ses statuts. J. F.

Comptes rendus de la IIIe Conférence du Comité international pour l'étude en commun de la lutte contre le Doryphore. 32 p., Zurich, 1938.

Cette Conférence s'est tenue à Zurich au début de mars 1938. Les comptes rendus contiennent le discours d'ouverture du Dr. WAHLEN, président du Comité pour l'année 1938 et représentant du chef du département fédéral de l'Économie publique, puis une réponse du Dr. SCHWARTZ, président sortant, et un rapport du secrétaire général, le professeur MAYNÉ, de Gembloux (Belgique).

A la suite des rapports des délégués des différents pays sur l'invasion doryphorique au cours de 1937 (SCHWARTZ, MAYNÉ, FEYTAUD, FERRAND, VAN POETEREN, BOLENS), le fascicule comprend des rapports scientifiques sur des questions spéciales : sur l'écologie du Doryphore et sur les recherches en cours (FEYTAUD), sur les plantes résistantes (TROUVELOT), sur les épreuves de Solanées sauvages, de variétés culturales et d'hybrides (SCHAPER), sur les ennemis naturels et sur le rôle prêté aux engrais (FEYTAUD), sur la signification attachée au terme de foyer (MAYNÉ).

La brochure se termine par un résumé de la méthode type de lutte adoptée par le Comité pour l'année 1938. J. F.

PATAY (Dr R.). — **Contribution à l'étude d'un Coléoptère (*Leptinotarsa decemlineata*, Say).** Thèse, Paris, Rennes, Imprimerie Oberthür, 145 p., 59 fig., 1939.

Ce travail porte en sous-titre : Évolution des organes au cours du développement.

L'A. a profité de la présence du ravageur de la Pomme de terre en Ille-et-Vilaine pour réviser certains détails de son anatomie, précédemment étudiée à Bordeaux par BRUNETEAU et par BOUNHIOL, et pour suivre des modifications de la morphologie depuis la naissance jusqu'à l'âge adulte.

Il s'attache spécialement à l'étude des éléments figurés du sang, de l'hypoderme, de l'appareil respiratoire, des œnocytes, des tubes de Malpighi, des organes génitaux des *corpora cardiaca* et des *corpora allata*, de l'appareil circulatoire et des cellules péricardiales, du tissu musculaire.

Il tire de ses observations sur le Doryphore quelques données intéressantes à propos de la métamorphose des Insectes en général. J. F.

BUSNEL (René-Guy). — **Études physiologiques sur le *Leptinotarsa decemlineata* Say.** Paris, Librairie Le François, 1939. (Thèse d'ingénieur-docteur.)

Le travail a été réalisé auprès de M. TROUVELOT, qui s'est spécialisé dans les études sur l'Insecte vis-à-vis des Solanées plus ou moins réceptives ou réfractaires, et du Professeur PORTIER, de Paris.

L'ensemble concerne la nutrition, la circulation, les réserves et la reproduction, mais n'a pas pu être étendue à la respiration et au métabolisme de base, l'A. n'ayant pu disposer d'un appareillage permettant des microdosages rapides et nombreux, tel que le diaféromètre du Professeur NOYONS.

La première partie de son mémoire est consacrée à des notes biométriques sur le cycle évolutif du Doryphore en présence de son aliment habituel, le *Solanum tuberosum*. La deuxième, après une étude de l'appareil digestif et de ses annexes (anatomie et histologie), porte sur la physiologie comparée de l'alimentation sur *S. tuberosum* et sur *S. demissum*.

La troisième est relative à la sécrétion et à l'excrétion ; la quatrième, à la circula-

tion du sang, à propos de laquelle l'A. analyse l'influence de l'aliment sur le rythme des battements cardiaques; la cinquième, au métabolisme de l'eau et aux corps de réserve, avec un important chapitre sur l'histophysiologie du tissu adipeux.

La sixième et dernière partie traite de la fonction génitale, qui est elle aussi nettement influencée par la nature de la plante dont les doryphores se nourrissent, à tel point que, chez les insectes printaniers réduits à vivre exclusivement sur *S. demissum*, la formation des spermatozoïdes et des ovules s'arrête et les femelles cessent de pondre.

Outre ces phénomènes qui contrarient la reproduction, M. Busnel a montré que les sujets mangeant du feuillage de *S. demissum* au lieu de celui du *S. tuberosum* présentent des troubles ou perturbations de trois sortes : réduction ou cessation de la croissance des larves; sous-alimentation avec phase de torpeur, vomissements et ralentissement du rythme cardiaque; altération des excréta et difficulté d'accumulation des réserves prénymphales et préhivernales.

Les recherches exposées dans ce mémoire confirment en somme que les doryphores nourris sur *S. demissum* mènent une vie ralentie et déficiente. La réduction des prises d'aliment, la dispersion des larves, l'insuffisance des réserves et l'arrêt de développement des organes génitaux ont pour effet d'empêcher pratiquement toute multiplication et donnent au *S. demissum* le caractère de plante résistante, bien qu'elle ne soit pas délaissée. J. F.

Metcalf (C. L.) et Flint (W. P.). — **Insectes utiles et nuisibles; vie et moyens de lutte.** (Destructive and Useful Insects, their habits and control.) 2e édition. Mc Graw-Hill Book Company, New-York et Londres, 981 pages, 584 fig.

Il s'agit de la nouvelle édition d'un ouvrage publié tout d'abord en 1928. Il a été complètement revu et mis au point. Les principales modifications ont trait à la destruction par les insecticides, notamment à l'emploi des insecticides de remplacement que l'on substitue aux arsenicaux, aux sels de plomb et aux composés du fluor. Il y est aussi tenu compte des progrès réalisés depuis dix ans dans la connaissance des ravageurs, dont les auteurs se sont attachés à rendre la détermination simple et facile grâce à des tableaux dichotomiques dressés avec beaucoup de soin.

Le premier chapitre montre les Insectes comme ennemis de l'Homme, avec la manière dont ils se rendent nuisibles aux végétaux cultivés (rongeurs, suceurs, mineurs, frugivores et gallicoles, radicicoles, exploiteurs d'autres insectes, vecteurs de maladies des plantes), à l'homme et aux animaux domestiques, aux produits alimentaires, meubles, bois, maisons.

Le second a trait aux services rendus à l'homme : Insectes producteurs et récolteurs de substances utiles, agents de fécondation des fleurs, espèces prises comme aliments, destructeurs d'insectes ou de plantes nuisibles, modificateurs de l'état physique du sol, consommateurs de cadavres, espèces recherchées pour les travaux scientifiques, pour leurs qualités esthétiques ou pour un emploi médical.

Puis vient un rappel de la morphologie des insectes et des caractères qui les favorisent dans leur compétition vis-à-vis de l'homme : petite taille, abondance, multiplication rapide, adaptabilité, exosquelette, segmentation du corps, spécialisation des régions du corps ,présence de pattes, d'ailes, d'antennes et d'yeux; puis un rappel de l'anatomie et de la physiologie : métabolisme (alimentation, digestion, assimilation, excrétion, sécrétion, respiration, circulation); sensation, perception et coordination; mouvements et locomotion; reproduction, protection. Un long chapitre est consacré aux pièces buccales et à leur fonctionnement.

Après avoir situé les Insectes dans le cadre du règne animal, les auteurs dressent de bons tableaux de classification en donnant une clef dichotomique des ordres à l'âge adulte, ainsi qu'aux états de nymphe et de larve, puis ils passent rapidement en revue et caractérisent les différents ordres.

Les moyens de lutte sont traités largement sur près de 80 pages, ainsi que l'appareillage, présenté avec de nombreuses images.

Tout cela constitue la première moitié du volume. La seconde est occupée par l'étude des ravageurs en regard des plantes, des animaux ou des produits qu'ils attaquent : Maïs; Blé et autres Céréales; Fourrages; Coton; Tabac; Cultures potagères et maraî-

chères; Pois et Haricots; Cucurbitacées; Pomme de terre; Tomate et Aubergine; Oignons; Crucifères; Betterave; Épinard; Laitue, Carotte et Céleri; Asperge; Arbres fruitiers (Pommier, largement traité, Poirier, Pêcher, Prunier, Cerisier, Vigne, Groseillier, Framboisier, Fraisier); Citronnier et Oranger; Arbres de parc et d'avenue; Cultures d'ornement et de serres; Parasites des maisons; destructeurs de grains entreposés; ennemis des animaux domestiques et de l'Homme.

Dans chaque chapitre de cette partie spéciale, les A.A., utilisant une clef pour l'identification des ravageurs, examinent pour chacun l'importance et la nature de son dégât, ses aliments, sa distribution, son cycle et ses mœurs et les moyens de lutte qu'on lui oppose. Il en est ainsi non seulement pour les Insectes proprement dits, mais aussi pour les autres Arthropodes, notamment les Acariens et les Myriapodes.

Pour tous les groupes de plantes, les ravageurs sont classés suivant un même ordre : ceux qui rongent les parties aériennes; ceux qui sucent la sève; ceux qui creusent les rameaux et les tiges; ceux qui habitent fruits et graines; les mineurs et gallicoles, les destructeurs d'organes souterrains, puis ceux dont le dégât tient à la façon dont ils pondent leurs œufs sur les organes du végétal. Et toujours, dans chaque section, les insectes de divers ordres sont étudiés dans une succession constante, ce qui facilite les comparaisons et les recherches.

Des références numériques permettent d'ailleurs de retrouver bien vite les pages consacrées à une même espèce dans les différents chapitres.

La nouvelle édition de cet ouvrage des deux entomologistes d'Urbana fait honneur à l'Université d'Illinois et rendra, comme la première, de grands services aux entomologistes, non seulement aux États-Unis, mais dans le Monde entier. J. F.

GÖTZ (Br.). — **Recherches sur la répartition des sexes chez les Tordeuses de la Vigne.** (Untersuchungen über das Geschlechtsverhältnis bei den Traubenwicklern *Clysia ambiguella* und *Polychrosis botrana.*) *Anzeiger für Schadlingskunde*, Bd. 15, p. 37-43, 3 fig., 6 ref., 1939.

La répartition des sexes chez *Clysia ambiguella* (Cochylis) et chez *Polychrosis botrana* (Eudémis) dans les vignobles de Geisenheim et de Rüdesheim (Rhénanie) a été calculée par l'A. d'après les captures faites en 1937 et 1938 à l'aide de pots pièges remplis de piquette additionnée de 1 p. 100 de sucre et de 4 p. 100 de vinaigre.

Le rapport des sexes varie pour chaque espèce selon la localité, selon la génération et selon l'année. En 1938, le pourcentage des mâles de *Cochylis* a augmenté partout de la première à la deuxième génération alors qu'il s'élevait seulement dans deux localités sur six pour l'*Eudémis*; il n'est pas encore possible d'établir de lois. Les mâles de l'*Eudémis* se sont montrés proportionnellement plus nombreux que ceux de la *Cochylis*. Au cours d'un même vol, le pourcentage des mâles, d'abord très élevé, diminue puis devient très faible (protérandrie), à la fin, il n'y a presque plus que des femelles.

La répartition des sexes est une donnée importante, elle permet de prévoir le développement d'un insecte en se basant sur la proportion des femelles susceptibles d'être fécondées. La température, l'humidité et l'alimentation exercent sans doute une grande influence sur cette répartition. A. COU.

GÖTZ (Br.). — **Recherches sur l'attirance sexuelle chez les Tordeuses de la Vigne.** (Untersuchungen über die Wirkung des Sexualduftstoffes bei den Traubenwicklern *Clysia ambiguella* und *Polychrosis botrana.*) *Zeitschr. f. Angewandte Entom.*, Bd. 26, p. 143-164, 6 fig., 21 ref., mai 1939.

6e Partie de : STELLWAAG (F.). — **Recherches sur les moyens de remplacer la lutte basée sur les composés arsenicaux en viticulture.** (Untersuchungen über den Ersatz arsenhaltiger Bekämpfungsmittel im Weinbau.)

L'A. montre que les femelles vierges et jeunes attirent fortement les mâles de la même espèce et ceux-là seulement, et que le pouvoir attractif augmente avec le nombre des femelles mises en expérience.

Des pièges à mâles ont été faits à l'aide de femelles vierges emprisonnées dans une cagette de gaze autour de laquelle rayonnent des plaquettes verticales, blanches ou noires

et enduites de glu. Ils ont été placés à 1 m. 50 de hauteur dans des vignobles de Rhénanie, où ils ont pris un très grand nombre de mâles de l'espèce correspondante. Un tel piège disposé en dehors des vignes retient même beaucoup plus d'insectes qu'un ensemble de pots pièges répartis cependant au milieu d'un champ. A 20 mètres du bord, 14 femelles d'*Eudémis* ont permis de faire une capture abondante, il en a été de même pour 5 femelles de *Cochylis* maintenues à 25 mètres du vignoble; il est probable que des recherches ultérieures révèleraient un pouvoir attractif encore plus élevé.

Le nombre des mâles retenus chaque jour est sujet à de grandes variations, il diminue à la fin des expériences soit par suite d'un affaiblissement des exhalations émises par les femelles (âge, conditions atmosphériques), soit à cause de la raréfaction des mâles provoquée par les prises précédentes.

Les plaquettes blanches retiennent deux à trois fois plus de mâles que les noires, ce qui confirme le phototropisme positif des insectes pendant le vol, phénomène déjà entré en application dans la technique des pièges lumineux.

L'A. entrevoit dans ces résultats une nouvelle méthode de lutte destinée à détruire les mâles avant qu'ils puissent remplir leur fonction reproductrice; cette opération serait facilitée par le fait que les femelles apparaissent toujours les dernières (protérandrie); il pense qu'il faudrait faire la synthèse de la substance attractive. A. Cou.

Paillot (A.). — **L'organisation de la lutte contre la *Cochylis* et l'*Eudémis* de la Vigne.** *C. R. Acad. Agric. France*, t. 26, p. 189-193, 14 février 1940.

L'invasion de *Cochylis* et d'*Eudémis* est en sérieuse régression dans la plupart des vignobles français. La méthode de lutte qui consiste à fixer les dates de traitement d'après l'état de la végétation est apparue justifiée dans les régions où les conditions climatiques sont très hétérogènes. Le cycle biologique de la *Cochylis* s'est montré beaucoup plus constant que celui de l'*Eudémis*; les deux Insectes ne réagissent pas de la même manière aux facteurs externes, en particulier à la température.

Des résultats intéressants ont été obtenus avec des traitements à la cryolithe synthétique et à l'arséniate d'alumine dit « naissant ». La poudre roténonée (1 p. 100 de roténone) et surtout la poudre au fluosilicate de baryum (F. 7,5 p. 100; Ba 9 p. 100) ont donné des résultats inférieurs à ceux obtenus avec l'arséniate diplombique.

A. Cou.

Feytaud (Dr J.). — **Les avertissements agricoles dans la lutte contre l'*Eudémis* et la *Cochylis*.** *Rev. Zool. agric.*, 37, p. 33-40, 4 fig., Bordeaux, 1938.

L'A. fait l'historique de la lutte entreprise contre ces deux Insectes depuis 1906. Il insiste sur la nécessité de tenir compte à la fois de la courbe de vol des papillons et de l'état de végétation de la Vigne en utilisant les indications recueillies par un grand nombre d'observateurs locaux. A. Cou.

Glick (P. A.). — **La répartition dans l'air des Insectes, Araignées et Acariens.** (The distribution of Insects, Spiders and Mites in the air.) *U. S. Dept. of Agricult. Techn.*, Bull. n° 673, 150 p., 13 fig., 5 pl., Washington, mai 1939.

En fixant des filets spéciaux aux ailes d'avions, l'A. a accompli de nombreuses chasses durant 5 années (1926-1931) ; il a récolté plus de 30.000 specimens d'insectes et d'araignées, à des altitudes variant entre 7 et 5.000 mètres et à toute époque. Une araignée fut trouvée à 5.000 mètres, des Hémiptères et des Hyménoptères à 4.600.

Les Insectes pris appartiennent à plus de 700 espèces, comprises surtout dans les ordres des Diptères, puis des Coléoptères, ceux-ci plus abondants en mars, ceux-là en mai, comme les Hyménoptères.

La distribution relative et l'abondance des insectes dans l'air dépendent des conditions atmosphériques. La température est le facteur le plus important, puis l'humidité atmosphérique, puis l'intensité et la direction des vents. Les prises ont été plus abondantes pour les insectes par ciel en partie nuageux et pour les araignées par ciel clair. Les

nuits à clair de lune ont été habituellement plus favorables que les nuits sombres et le temps orageux s'est en général montré propice.

On peut dire en somme que l'atmosphère contient beaucoup d'insectes et que les appareils de transport en absorbent forcément un grand nombre. Aussi, en dehors de l'intérêt que présentent les constatations faites par l'A. au cours de ses pêches planctoniques par avion, il y a lieu de retenir que les progrès de la navigation aérienne sont une cause évidente de dispersoin des insectes, notamment des ravageurs.

J. F.

Leslie (P. H.) et Davis (D. H. S.). — **Essais pour déterminer le nombre total de Rats existant sur une surface donnée.** (An attempt to determine the absolute nomber of Rats on a given area.) *Journal of Animal Ecology*, vol. 8, n° 1, pp. 94-113, mai 1939.

Les essais ont eu lieu à Freetown, capitale de la Sierra Leone. On a choisi, dans la ville, une surface d'environ 9 hectares, en totalité occupée par des maisons d'indigènes, entourées d'une cour (d'un jardin ?). Cette surface a été divisée à peu près en parties égales par une rue transversale. Il a été piégé alternativement dans les deux moitiés. 600 pièges étaient posés dans 210 maisons ; durée de chaque essai, six semaines.

Les pièges estimés les meilleurs sont du type « piège à souris », de fabrication française (cercle en fil métallique, s'ouvrant suivant le diamètre, avec ressort médian). Comme appât, des tranches de manioc. Dans un des essais, il a été pris : Rat noir (*Epimys rattus rattus*) 394 ; Surmulot (*Epimys norvegicus*) 76 ; Souris : 64 ; *Mastomys* sp. : 1. Total : 535 individus.

Le nombre des captures de Rat noir a été, pour les six semaines : 112, 83, 66, 53, 44, 36. C'est une décroissance assez régulière, qui donne une courbe très ouverte.

S'appuyant sur leurs résultats et appliquant à la population mobile des Rats la théorie cynétique élémentaire des gaz, les A. A. établissent une formule mathématique qui, d'après le nombre des captures, permet de calculer le nombre total des Rats existant sur la surface piégée. Le piégeage d'une seule nuit peut servir de base au calcul.

Les A. A. reconnaissent que « les erreurs sont relativement très grandes ». Ils arrivent, par exemple, pour *E. rattus*, dans un cas, aux deux nombres extrêmes 407 et 563, soit un battement de 27,75 p. 100. Ce flottement est dû, naturellement, aux inconnues qu'introduit le comportement d'êtres vivants et, pour la plus grande part, peut-être, au nombre relativement très élevé des pièges détendus à blanc.

Dans leurs conclusions, les A. A. reconnaissent que ce premier travail sert, en quelque sorte, de préface directive à des essais ultérieurs. On voit déjà que, dans la Sierra Leone, le Rat noir domine de loin en nombre le Surmulot.

Retenons aussi les points suivants : Les Rats noirs de Freetown paraissent avoir un parcours individuel qui ne dépasse pas deux ou trois maisons adjacentes et que les rues très larges formeraient une barrière naturelle. — Le pourcentage d'erreurs dans le comptage augmente très rapidement lorsque le nombre de pièges employés diminue. Avec une batterie de 50 pièges seulement, il monte à 31,5. — Pour faire disparaître beaucoup de causes d'incertitude, il faut employer, non pas des pièges isolés, mais des groupes de 3 ou 4 pièges placés côte à côte. — Comme constatation finale, pour déterminer la densité d'une population animale, la méthode qui tue une grande partie de cette population n'est pas la meilleure. Un système qui capture vivants les animaux et permet le relâchage de ceux-ci après marquage est, écologiquement, beaucoup plus juste. Il est, dirons-nous avec les A. A., à souhaiter qu'une technique de ce type puisse être mise au point, de façon que, de chaque rencontre d'un piège par un animal, il résulte une capture.

A. C.

Southern (H. N.). — **Étude d'un peuplement chez le Lapin de Garenne.** (A population study of Wild Rabbits.) *Quarterly Journal of the Universities' Federation for Animal Welfare*, juillet 1939, n° 1, p. 4-7. (Université d'Oxford.)

Cette note indique une technique nouvelle, intéressante pour l'étude écologique des Vertébrés. L'idée originale est la suivante : dans une région vive en Lapins, on entoure une garenne d'une clôture percée d'un certain nombre d'ouvertures, munies de « tunnels » de

sortie que l'expérimentateur peut transformer en pièces. Les Lapins capturés sont numérotés, à l'une ou l'autre oreille suivant le sexe, puis rendus à la liberté dans la garenne. Le contrôle de leur comportement se fait par des captures dans les tunnels et par des observations à la jumelle, les numéros étant lisibles à plus de 60 mètres.

Parmi ses principales constatations, l'A. cite : la lapine, aussitôt sortie du terrier, file directement au gagnage ; le mâle, au contraire, flâne autour des bouches ; certains lapins ont une place favorite pour leur « bain de soleil ». Des individus s'écartent de temps à autre de leur zone habituelle de parcours et il s'ensuit des bagarres avec les occupants des territoires traversés.

Cette méthode d'observation permet d'apprécier la valeur qu'ont les caractères extérieurs vus à distance pour la détermination des sexes, de connaître l'âge auquel parviennent les différents individus, de constater que certains sujets imposent leur autorité dans la communauté, de suivre les manifestations sexuelles et d'apprendre « cent autres détails de biologie générale » sur des animaux, parmi lesquels, dit l'A., nous vivons, que nous nous arrogeons le droit de tuer, parfois d'une façon inhumaine, et dont nous ignorons « terriblement » les faits et gestes les plus simples.

A. C.

Berland (L.). — **La Faune de la France**, vol. VII ; **Hyménoptères** (Collection Rémy Perrier. Delagrave, édit., Paris, 1940, 1 vol., 213 p., 712 fig. dans le texte).

La Faune de la France, dirigée par Rémy Perrier, qui forme une encyclopédie bien connue, vient de s'enrichir de son septième et dernier volume consacré aux *Hyménoptères*, qui, de toute la collection, est un des plus complet. Cet ouvrage, qui ne comprend pas moins de 213 pages et 712 dessins originaux dans le texte, est formé de tableaux synoptiques à clef dichotomique très simple, permettant de déterminer avec facilité les Hyménoptères appartenant à notre faune.

La tâche que L. Berland avait devant lui était des plus complexe, les Hyménoptères forment en effet un ordre d'insectes comprenant les formes les plus variées, différant les unes des autres non seulement par leur morphologie, mais aussi par leurs mœurs.

Pour grouper dans un seul ouvrage, d'une façon aussi simple que précise, une faune aussi hétérogène, il fallait nécessairement avoir recours à la collaboration d'un groupe de spécialistes. C'est ce qu'a parfaitement compris L. Berland, qui, tout en se réservant la part la plus importante de l'ouvrage, n'a pas hésité à en confier certaines parties à plusieurs de ses collègues, qu'il a su attirer depuis de nombreuses années dans la sphère du laboratoire qu'il dirige avant tant de compétence et d'intelligence au Muséum national d'Histoire naturelle. C'est ainsi que les Apides ont été traités par R. Benoist, les Formicides et Chrysides par F. Bernard, les Proctotrypides par H. Maneval, les Ichneumonides en partie par Seyrig.

Le résultat d'une telle collaboration devait évidemment porter ses fruits, il a permis de mettre au point un ouvrage qui, dans le genre, n'a pas son égal par la précision, le détail et le fini.

En dehors des familles classiques telles que les Tenthredines, les Cynipides, les Chrysides, les Eumenides, les Sphegides, les Apides, etc., ce manuel traite des groupes qui, en raison de leur complexité, du nombre de leurs représentants, n'avaient été qu'ébauchés dans les faunes précédentes, c'est ainsi que les Ichneumonides, Braconides, Proctotrypides, Bethylides, Chalcidides, comprenant de si nombreux microhyménoptères, sont décrits avec le même détail et la même précision que les autres grandes familles.

Le chapitre consacré aux Formicides (Fourmis), de F. Bernard, retient tout spécialement l'attention en raison du détail apporté sur le comportement et la biologie de ces insectes.

La faune de la France (Hyménoptères), de L. Berland, constitue pour tout entomologiste un outil de travail de premier ordre. Elle trouve sa place toute indiquée dans la bibliothèque de tous ceux qui s'intéressent à l'entomologie. La clarté du texte, l'abondance des figures, rendent l'ouvrage accessible non seulement aux spécialistes, mais aussi aux amateurs de sciences naturelles et à tous ceux qui, vivant à la campagne, se plaisent à observer la nature qui évolue à leurs côtés.

Il n'est pas douteux que ce nouveau volume de la Faune de France, est appelé à avoir la large diffusion qu'il mérite.

A. B.

Duncan (Carl D.) et Pickwell (Gayle). — **Le monde des insectes.** (The World of Insects) Mc Graw-Hill Book Comp. New-York et Londres, 409 pages, 194 fig., 1939.

Il s'agit là d'un beau volume, joliment illustré, établi par deux professeurs du Collège de San José aux États-Unis. C'est un ouvrage substantiel, une vue d'ensemble sur le monde des Insectes.

Après les avoir situés dans le Règne animal et dans le Cadre de l'Embranchement des Arthropodes, les A. A. consacrent trois chapitres clairs au rappel de leurs caractères généraux et de leur anatomie, puis de leurs métamorphoses, en détaillant à titre d'exemple le développement d'un papillon de jour (*Papilio zelicaon* Lucas).

Ils s'attachent ensuite à distinguer les façons diverses dont se nourrissent les Insectes, omnivores, carnivores ou végétariens. Parmi ces derniers, ils envisagent les tendances à la polyphagie ou au choix plus ou moins exclusif des plantes et des organes exploités.

La revue qu'ils font des catégories d'insectes carnivores, conduite dans le même esprit, fait apparaître la variété des mœurs des prédateurs, des parasites de vertébrés et des parasites d'insectes. Les détriticoles ne sont point omis, ni les Myrmécophiles, ni les exploiteurs de miellat.

Le jeu des pièces buccales en fonction du régime est discuté. Les A. A. montrent que les insectes sont devenus aussi divers dans leurs habitudes alimentaires que dans la forme et l'organisation de leur corps. Ils ont évolué suivant certaines règles, les herbivores polyphages ayant donné les herbivores spécialisés et peut-être aussi les omnivores, voire même les prédateurs; de ces derniers seraient dérivés les parasites et ceux-ci auraient produit les hyperparasites. De toutes ces catégories, sauf celle des parasites, seraient d'ailleurs dérivées des formes se nourrissant de matières organiques mortes.

Le chapitre consacré à la reproduction est aussi bien compris : les organes génitaux, l'attirance sexuelle, l'accouplement, le comportement des mâles et des femelles après cet acte, les particularités curieuses de la ponte, la protection des œufs y sont assez largement traités, de même que les cas de viviparité, de parthénogénèse, de pœdogénèse et de polyembryonie. Un autre est relatif à la respiration, tant chez les Insectes vivant en plein air que chez ceux qui vivent dans l'eau.

A propos de la locomotion, les A. A. opposent la progression télescopique par contraction et le mouvement de levier, deux modes qui se combinent parfois. Ils font des remarques sur la protection : par la course ou le vol, par une armure ou un fourreau, par des sécrétions glandulaires, par défense directe, morsure ou piqûre, par intimidation, par homochromie ou mimétisme. Une bonne mise au point est réservée aux sons émis et aux appareils qui les produisent.

Les aptitudes et adaptations sont assez largement traitées, les A. A. envisageant les problèmes qui se posent en général pour les animaux terrestres (protection contre la sécheresse, dispositif respiratoire, fécondation des œufs avant la ponte), puis discutant les avantages que les insectes tirent de leur petite taille et de leur développement rapide, ainsi que de leur constitution physique et de la diversité des modificatior adaptives auxquelles se prête leur organisation.

Un important chapitre est consacré à la vie sociale et à son origine, avec détails consacrés surtout aux Guêpes et Termites; dans un autre sont passés en revue les services que nous rendent les insectes par leur rôle dans la fécondation des fleurs, par les produits que nous tirons de leur industrie, et par l'aide que certains d'entre eux nous donnent contre les espèces nuisibles. A propos de ceux-ci, les A. A. évoquent des faits généraux et des principes, montrent que certains peuvent être nuisibles par certains côtés tout en étant utiles par d'autres.

Pour démontrer le caractère conditionnel et temporaire de certains ravages, ils prennent comme exemple *Scolytus rugulosus*, qu'on ne trouve guère habituellement que dans des rameaux affaiblis, tandis que ceux qui sont bien sains lui résistent; le desséchement des branches provoque la multiplication des Scolytes qui, surabondants, s'attaquent alors à des arbres vigoureux.

Une grande place est réservée à la lutte contre les ravageurs, avec un tableau précis des divers produits qu'on utilise pour les détruire : poisons stomacaux (arsenicaux, fluorés, organiques), poisons par contact qui brûlent les tissus ou qui réagissent sur eux,

poisons respiratoires, attractifs, répulsifs, sans compter les substances jouant le rôle de véhicules, de diluants, d'adhésifs, de mouillants ou d'émulsifiants.

Puis est examiné le contrôle cultural (nettoyage des champs, plantes-pièges, rotation, décalage des opérations), les méthodes physiques et mécaniques (ramassage, ensachage, pièges, chaud et froid, glu) ; le contrôle biologique (variétés résistantes, maladies, prédateurs et parasites) ; les mesures législatives et la surveillance (inspections, quarantaines).

Après un aperçu des endroits où l'on peut rechercher des insectes, depuis la maison jusqu'à la mare en passant par la cour, le jardin, le fruitier et le bois, les A. A. achèvent leur ouvrage en donnant des conseils sur les procédés de récolte, les méthodes d'élevage, la constitution et l'entretien des collections entomologiques.

C'est donc, en un volume de 400 pages, un ensemble documentaire que nous offrent les deux professeurs américains. J. F.

VAYSSIERE (P.). — **Principes de Zoologie agricole.** 1 vol. 223 p., 24 fig. (Collection Armand Colin. Section biologie n° 223, Paris 1940).

« Principes de Zoologie agricole », de P. VAYSSIÈRE, n'est ni un manuel, ni un traité de Zoologie agricole destiné à un programme d'enseignement. C'est un petit ouvrage très complet, appelé à renseigner l'élite des agriculteurs, les praticiens, les directeurs de Services agricoles et professeurs d'Agriculture, les agronomes instruits, sur les grands problèmes posés par la Zoologie agricole et à développer les grands principes sur lesquels repose cette science qui a tant évolué au cours de ces dernières années.

L'A. analyse, dans un premier chapitre, les rapports existant entre les parasites et les végétaux cultivés, les facteurs de résistance de ceux-ci et l'emploi des différents procédés culturaux qui se rattachent à la lutte contre les ennemis des cultures.

L'importance des facteurs climatiques sur la pullulation ou la limitation des espèces est analysée ensuite, l'A. passe d'abord en revue les facteurs principaux pris séparément, tels que la température, l'humidité, puis les facteurs associés et secondaires. La dispersion des espèces nuisibles dans le monde est examinée en détail et l'A. s'appuie sur de nombreux exemples de dispersion d'espèces nuisibles, conditionnées soit par les facteurs climatiques, soit par des causes accidentelles sans exclure le transport des parasites par l'homme.

P. VAYSSIÈRE se penche ensuite sur quelques grands problèmes spéciaux qu'il développe dans le détail, tels que le *problème acridien*, la lutte contre les *Nématodes parasites des plantes*, la *désinfection des stocks* et *denrées alimentaires* à l'étude desquels il a personnellement consacré de nombreuses années au cours de sa carrière. Dans un dernier chapitre il précise l'importance de la lutte chimique et passe en revue les différents types d'insecticides employés dans la lutte contre les ravageurs ainsi que leurs principales applications.

Enfin, dans sa conclusion générale, P. VAYSSIÈRE insiste sur la nécessité d'organiser en France un service concernant la Défense des Végétaux, à l'exemple des pays étrangers et qui serait doté de puissants moyens de travail ; il devrait comprendre 3 sections, à savoir : recherches, lutte (limitation des parasites) et surveillance. Cette organisation se chargerait de tous les problèmes phytosanitaires intéressant non seulement la France métropolitaine, mais aussi notre empire d'Outre mer. A. B.

WIGGLESWORTH (V.-B.). — **Principes de physiologie des insectes.** (The Principles of Insect physiology. 434 p., 316 fig. Methuen et C° Ltd, Londres 1939.)

L'A., qui avait déjà donné chez le même éditeur un petit manuel de physiologie des Insectes, a repris cette fois la question sur un plan beaucoup plus élevé pour donner un précis qui est appelé à rendre de grands services. Développement embryonnaire, tégument, croissance, muscles et locomotion, système nerveux, organes des sens, comportement, respiration, circulation, digestion et nutrition, excrétion, métabolisme, reproduction forment autant de chapitres où l'on trouve la documentation essentielle avec une bonne illustration et beaucoup de références bibliographiques. J. F.

DÉFENSE DES CULTURES.

BUSVINE (J.-R.). — **Toxicité de l'oxyde d'éthylène envers** *Calandra oryzae, C. granaria, Tribolium castaneum* **et** *Cimex lectularius.* (The toxicity of ethylene oxide to *Calandra oryzae, C. granaria, Tribolium castaneum and Cimex lectularius*). *Ann. of Appl. Biol.*, 25, 605-632, 1938.

L'acide cyanhydrique, le gaz sulfureux et l'oxyde d'éthylène ont été étudiés sur les Insectes indiqués ; on a envisagé les facteurs qui agissent sur l'absorption des gaz toxiques, sur le processus d'intoxication et sur la toxicité. Les résultats d'expériences ont été examinés par la méthode statistique de BLISS. Si on considère la relation temps-concentration et la formule $C^n \times t = W$, on ne constate aucune divergence sérieuse avec la théorie. Les meilleurs critères d'activité pour ces gaz seraient les concentrations donnant des mortalités de 50 % et 99 % pour des durées de 5 heures ; ces concentrations varient, avec les 4 espèces d'insectes, de 0,17 à 14 g. par m^3 pour l'acide cyanhydrique.

M. RAU.

GOODING (J.-H.). — **L'efficacité des traitements de semences au phosphate d'éthyl-mercure résulte de deux modes d'action distincts.** (Effectiveness of ethyl mercury phosphate seed treatment results from two separate and distinct kinds of action.) *Agric. News Letter*, t. 7, pp. 81-83, 1939.

Les nouveaux composés commerciaux à base de phosphate d'éthyl-mercure sont partiellement absorbés par les grains, de sorte que leur activité persiste presque indéfiniment pendant le séjour au magasin. Un produit moins volatil serait moins actif. Dans leur emballage d'origine, ces spécialités ne s'altèrent pratiquement pas.

M. RAU.

MAYNÉ (R.). — **L'expérience acquise par quatre années d'invasion doryphorique.** *VIIe Intern. Kongress für Entom.*, pp. 2690-2694, 1939.

Dès l'apparition du Doryphore en Belgique, en 1935, on a procédé à des traitements du sol, ramassages d'insectes, pulvérisations et poudrages arsenicaux. Les poudrages ont été interdits par la suite. En 1936, l'invasion s'est étendue, puis les mesures prises l'ont fait régresser nettement en 1937. L'expérience belge montre qu'il est assez facile d'extirper les premiers foyers. Des régions situées à 200 km. des zones contaminées de façon massive peuvent être envahies en un an ; ainsi, en 1938, la limite nord des zones contaminées a passé de Valenciennes à Dordrecht.

M. RAU.

MADER (E.-O.), RAWLINS (W.-A.) et UDEY (E.-C.). — **Action réciproque de la bouillie bordelaise, du soufre et des poudres de pyrèthre sur le rendement en pomme de terre et la destruction des insectes.** (The interaction of Bordeaux mixture spray, sulphur and pyrethrum dusts on potato yield and insect control). *The Am. Potato Journ.*, t. 15, n° 12, pp. 337-349, 1938.

Les insectes considérés sont une Cicadelle (*Empoasca fabae*), une Altise, une Punaise, et divers Pucerons. Quand on augmente la quantité de cuivre appliquée sous forme de bouillie bordelaise, la population des Cicadelles diminue. On obtient leur disparition presque complète avec 48 kg. de sulfate de cuivre à l'Ha., en 7 traitements. On a un résultat analogue en remplaçant une partie du cuivre par du soufre et du pyrèthre. Cette dernière poudre, employée seule, agit comme la bouillie bordelaise, mais moins énergiquement. Le soufre seul a peu d'action sur les Cicadelles.

L'emploi simultané des trois produits diminue le nombre des Punaises, mais augmente celui des Pucerons. L'ensemble des résultats de plusieurs expériences montre que l'accroissement de rendement maximum est dû à la bouillie bordelaise ; puis vient le pyrèthre ;

le soufre semble indifférent. Cependant, l'addition de poudre de pyrèthre à la bouillie bordelaise augmente les rendements de façon peu significative. M. Rau.

Skaptason (J.-B.). — **Comparaison de quelques poudres contre la Cicadelle de la pomme de terre à Long-Island.** (Some comparisons of dusts for potato leaf-hopper control on Long-Island.) *The Amer. Potato Journ.*, t. 15, n° 10, pp. 271-277, 1938.

Des essais de poudrage contre *Empoasca fabae* ont été faits sur des parcelles de 28 m², avec 4 répétitions. Le résultat était évalué par pesée de la récolte. Le produit qui s'est montré le plus efficace avait la composition suivante : poudre de pyrèthre, 10 kg. ; poudre de derris, 15 kg. ; soufre, 37 kg. 5 ; argile, 37 kg. 5. A la récolte, les parcelles ainsi traitées ne portaient plus que 10 insectes par pied, au lieu de 150 pour les témoins. L'augmentation de rendement par rapport au témoin est de 34 % ; par rapport à une pulvérisation de bouillie bordelaise, elle est de 12 %. Cette bouillie donne donc une protection notable. L'augmentation du rendement est due principalement à la destruction des Cicadelles, mais on peut penser qu'il existe une action stimulante, causée par la poudre de pyrèthre. Au contraire, le soufre employé seul agirait sur les plantes dans un sens défavorable.

M. Rau.

Crosier (W.) et Patrick (S.). — **Elimination, au moyen d'agents chimiques, des saprophytes qui se développent sur les pois au moment de leur germination au laboratoire.** (Chemical elimination of saprophytes during laboratory germination of seed peas.) *J. of Agr. Res.*, t. 58, n° 6, pp. 397-422, 1939.

Plusieurs produits ont été essayés pour l'élimination des moisissures qui se produisent en grand nombre, quand on fait germer des pois au laboratoire. Les points de vue suivants ont été envisagés : action sur les micro-organismes, action sur les graines, facilités d'application, toxicité pour l'homme, prix de revient.

Les produits à base de phosphate d'éthyl-mercure sont actifs, même dilués, sur *Rhizopus nigricans*, *Penicillium*, *Dematium pullulans* et quelques Bactéries. Ils déterminent un allongement notable des radicelles, par rapport aux témoins, et une augmentation du poids des plantes. Cependant, les composés mercuriques non volatiles seraient à préférer pour des raisons d'hygiène. Le chlorure mercurique fortement dilué agit plus efficacement que les organo-mercuriques. Le chlorure mercureux est nocif pour les plantules. Le nitrate de phényl-mercure s'est montré un bon désinfectant.

L'oxyde cuivreux pur est dangereux pour les jeunes plantes ; dilué, il perd ses propriétés fongicides. Résultat analogue pour le stéarate de cuivre seul ou mélangé avec le carbonate de cuivre ou le sulfate de cuivre. Le chromate et le stéarate de zinc sont moins dangereux pour les plantes que l'oxyde de zinc. Le soufre et les aldéhydes volatiles ne sont pas à retenir. Les produits utilisés pour le lavage des fruits ont un effet trop fugace.

D'une façon générale, les traitements liquides se sont montrés plus sûrs, plus rapides, plus faciles à doser, et moins dangereux que les poudrages. Aucun traitement n'a pu agir efficacement contre les *Alternaria*, les *Fusarium* et *Rhizoctonia solani*. Finalement, on a admis, comme traitement pratique, le chlorure mercurique à 0,18 % et certains organo-mercuriques commerciaux dilués de 0,18 à 1,5 %. M. Rau.

Shaw (H.). — **Le problème des résidus de traitement sur les fruits.** (The problem of spray residues on orchard fruit.) *J. Soc. Chem. Ind.*, t. 58, pp. 65-66, 1939.

La lutte contre deux insectes parasites du Framboisier nécessite un traitement une semaine avant la récolte ; le derris donne de bons résultats. Les traitements mixtes, insecticides et fongicides, sont plus difficiles à pratiquer. La bouillie bordelaise, qui est efficace, laisse des résidus désagréables. La bouillie sulfocalcique n'a pas le même inconvénient pour la consommation immédiate, mais la présence de soufre gêne la mise en conserve. Le meilleur procédé consisterait à combiner le derris et l'oxychlorure de cuivre.

M. Rau.

Snapp (O.-J.). — **Essais récents d'émulsions au bichlorure d'éthylène contre un Insecte xylophage du Pêcher.** (Recent experiments with ethylene dichlorine emulsion for peach borer control.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 725-727, 1938).

L'insecte combattu est *Conopia exitiosa*. On émulsionne 10 à 25 % de bichlorure d'éthylène au moyen d'un savon potassique d'huile de poisson ; il faut employer une partie de savon pour 9 de bichlorure. Certaines précautions permettent d'éviter les brûlures. On obtient des résultats satisfaisants en employant par arbre 300 cm³ d'émulsion à 15 %, qu'on répand soigneusement sur le sol autour du tronc. M. Rau.

Snapp (O. J.). — **Nouvelles études sur la lutte contre *Conopia exitiosa* par des émulsions de bichlorure d'éthylène** (Further studies with ethylene dichloride emulsion for the control of the peach Borer). *J. of Econ. Entom.*, t. 32, n° 5, pp. 683-685, 1939.

Dans l'Illinois, le traitements au paradichlorobenzène sont inefficaces, parce que le sol est trop froid au printemps. Il faut employer un produit plus volatil. Le bichlorure d'éthylène, en émulsion de 7 à 25 %, donne une destruction pratiquement totale, par épandage sur le sol de 7 à 28 centilitres de produit par arbre ; la première dose correspond à des pêchers d'un an, la seconde à des pêchers de 10 ans.

Ces traitements ne doivent pas se faire pendant les périodes chaudes ; avant l'application, il importe de boucher les crevasses du sol. Employées dans ces conditions, les émulsions de bichlorure d'éthylène sont moins dangereuses pour les jeunes pêchers que les cristaux de paradichlorobenzène. Formule de l'émulsion : eau, 8 volumes ; savon d'huile de poisson à 30 % de savon, 1 volume ; bichlorure d'éthylène, 9 volumes.

M. Rau.

Stearns (L. A.), Kadow (K. J.) et Goodwin (M. W.). — **Effets des fongicides cupriques sur les bouillies contre le Carpocapse contenant arséniate de plomb et chaux, ou nicotine stabilisée et huile minérale.** (Effect of cooper fungicides on lead-arsenate-lime and fixed nicotine-oil sprays for codling moth). *J. of Econ. Entom.*, t. 32, n° 2, pp. 270-277, 1939.

D'après diverses expériences et observations faites dans le Delaware, il semble que le traitement combiné le plus efficace contre le Carpocapse et les maladies cryptogamiques du pommier comporterait les applications suivantes : avant floraison, bouillie sulfo-calcique simple ou additionnée de soufre mouillable ; à la chute des pétales et au traitement suivant, soufre mouillable, arséniate de plomb et chaux éteinte ; plus tard, applications répétées de bouillie bordelaise assez légère avec de l'arséniate de plomb. La mise en pratique de ce programme ne peut causer de dégâts sérieux au feuillage ni aux fruits.

M. Rau.

Thurston (H. W.) et Miller (H. J.). — **Essais de bouillies sulfo-calciques pour le traitement des pommiers.** (Experiments with liquid lime-sulphur for spraying apples.) *Phytopathology*, 28, 823-832, 1938.

Essais réalisés au verger, de façon très rigoureuse, avec plusieurs répétitions et une étude mathématique des résultats. Les facteurs considérés ont été : dilution de la bouillie sulfo-calcique, addition de chaux éteinte, effets sur le feuillage, action sur la tavelure, rendement des arbres. La tavelure augmente quand la concentration de la bouillie diminue ; les brûlures du feuillage diminuent avec la concentration jusqu'à 1 %, puis augmentent rapidement pour les dilutions plus grandes. Avec les bouillies à 1 %, on obtient 10 % de pommes tavelées. Le rendement maximum correspond aux dilutions de 1 à 1,3 %.

Si on compare deux dosages différents, le plus élevé augmente les brûlures, diminue la tavelure et diminue le rendement. L'addition de chaux diminue les brûlures, augmente le rendement, mais aussi la tavelure. Si on considère l'ensemble des trois facteurs, la concentration de 1,3 % est celle qui donne la meilleure moyenne entre les brûlures et la tavelure. M. Rau.

RAINWATER (C. F.) — **Essais d'insecticides pour la lutte contre** ***Anthonomus grandis*****, avec ou sans témoins.** (Tests of insecticides for control of the boll weevil, with and without untreated checks.) *J. of Econ. Entom.*, t. 31, n° 6, pp. 682-684, 1938.

L'arséniate de chaux diminue d'efficacité quand on le dilue avec de la chaux; il ne varie pas si on le mélange avec son poids de soufre. Le pyrèthre additionné de soufre et le fluosilicate de baryum additionné de talc sont presque inactifs. La cryolithe à 36 % de fluoaluminate est sensiblement égale à l'arséniate de chaux dilué de 2 fois son poids de chaux. Les applications d'arsenicaux entraînant souvent une recrudescence d'attaque des Pucerons, l'effet des traitements ne doit pas être évalué d'après la destruction des Anthonomes, mais d'après le rendement. Aucun des insecticides employés au cours de ces essais n'empêche l'augmentation du nombre des Pucerons et aucun ne les détruit en même temps que l'Anthonome du cotonnier. M. RAU.

RAINWATER (C. F.). — **Essais de plusieurs insecticides, avec ou sans mouillants et adhésifs, pour la lutte contre** ***Anthonomus grandis*****.** (Experiments using several insecticides with and without wetting agents and stickers for boll weevil control.) *J. of Econ. Entom.*, t. 32, n° 5, pp. 700-703, 1939.

Les insecticides considérés sont : l'arséniate de chaux, la nicotine et le tannate de nicotine, la cryolithe. On y a ajouté plusieurs mouillants commerciaux du groupe des sulfonates alkylés, et une gomme végétale. Aucun produit n'augmente l'efficacité de l'arséniate de chaux et de la nicotine. Par contre, la cryolithe peut avoir son action accrue par certains mouillants; elle devient alors égale à l'arséniate. La nicotine est toujours inférieure aux deux autres insecticides. Contre l'*A. grandis*, la cryolithe peut remplacer l'arséniate de chaux, à condition que ses propriétés poudrantes soient bonnes, et qu'elle ait une haute teneur en fluo-aluminate de soude. M. RAU.

SHAW (H.) et STEER (W.). — **Recherches sur les résidus de traitements. III : Influence des huiles de pétrole et de la bouillie sulfo-calcique sur la rétention de l'arséniate de plomb déposé sur les pommes.** (Spray residue investigation. III. : The influence of petroleum oil and of limesulphur on the retention of lead arsenate on apples.) *Ann. Report 1938, East-Malling St.*, pp. 199-203, 1939.

L'addition aux bouillies arsenicales d'huile et de bouillie sulfo-calcique augmente les dépôts d'arsenic sur les fruits; la bouillie sulfo-calcique seule est sans action. Le grossissement des pommes est ralenti par cette bouillie, qu'on y ajoute ou non de l'huile. Pour cette raison, il est plus intéressant de rapporter les quantités de dépôts toxiques à 100 fruits qu'à 1 kg. de fruits.

La diminution apparente des résidus au cours de la saison est due au grossissement des fruits; rien n'indique qu'une perte de dépôt soit causée par les intempéries.

M. RAU.

HALLER (M. H.), CASSIL (C. C.), MURRAY (C. W.), BEAUMONT (J. H.) et GOULD (E.). — **Élimination des résidus de plomb sur les pommes produites dans la vallée de Shenandoah-Cumberland.** (Removal of lead spray residues from apples grown in the Shenandoah-Cumberland Valley.) *U. S. Dept. of Agric., Techn. Bull.* n° 622, 31 p., 1938.

La nature de la variété de pommes a peu d'influence sur l'abondance des résidus de traitement et sur leur élimination. L'addition d'huile aux bouillies arsenicales augmente les dépôts de plomb et la difficulté de leur lavage. Même résultat, encore plus net, quand on fait deux traitements tardifs supplémentaires. L'addition de chaux aux bouillies facilite le lavage des pommes : une dose de 500 gr. par hectolitre est suffisante.

Les bons procédés de lavage ramènent les résidus sensiblement au même chiffre, quel que soit le dépôt initial; les procédés insuffisants laissent des résidus qui dépendent du dépôt initial. On obtient un bon résultat en lavant les fruits pendant une heure dans

l'eau à 1,5 p. 100 d'acide chlorhydrique. La durée du lavage a moins d'influence que l'acidité du bain. En chauffant l'eau à 38°, la réduction du dépôt est augmentée de 16 à 25 p. 100. Si, en plus, on ajoute 1 p. 100 de mouillant, il ne reste sur les fruits que 11 à 13 p. 100 du dépôt primitif.

Quand les pommes ont été traitées à l'huile et à l'arséniate de plomb, le lavage est facilité par l'addition au bain de 1 p. 100 d'huile. L'élimination du plomb devient plus difficile après conservation des fruits pendant plusieurs mois. Le lavage n'augmente pas le déchet constaté dans les fruitiers. M. RAU.

GAMBRELL (F. L.) et HARTZELL (F. Z.). — **Pulvérisations d'hiver sur les Conifères.** (Dormant spray mixtures on conifers.) *J. of Econ. Entom.*, t. 32, n° 2, p. 206-209, 1939.

On peut noter dans ce travail l'indication des brûlures causées à 16 espèces de résineux par les insecticides suivants employés en traitements d'hiver : huile de pétrole additionnée de 2 p. 100 de dinitro-o.cyclohexyphenol, la même huile additionnée de 4 p. 100 du phénol, un produit français à base d'o.dinitrocrésol. Ces divers insecticides ont montré une bonne efficacité contre les Cochenilles. On a essayé aussi des huiles de goudron et la bouillie sulfo-calcique. M. RAU.

GUY (H. G.) et DIETZ (H. F.). — **Nouvelles recherches sur des répulsifs pour le *Popillia japonica*.** (Further investigations with japanese beetle repellents.) *J. of. Econ. Entom.*, t. 32, n° 2, p. 248-252, 1939.

On recherche des pulvérisations empêchant les attaques du *Popillia japonica* (petit Hanneton japonais). L'activité maxima a été reconnue à un produit nouveau contenant 80 p. 100 de bisulfure de thiourée et des argiles qui augmentent beaucoup la rétention de la matière active. Ce produit s'emploie à la dose de 500 grammes par hectolitre d'eau. Il faut une concentration double de derris pour obtenir le même résultat. A l'exception des sulfates de zinc et d'alumine et de la chaux, tous les adhésifs diminuent l'efficacité du produit. Le bisulfure ne peut être utilisé en même temps ou à peu de temps de la bouillie bordelaise ou des bouillies cupriques; on peut le mélanger sans crainte avec l'arséniate de plomb, la chaux éteinte, le soufre mouillable, la phénothiazine et le derris. La phénothiazine peut lui être ajoutée très utilement pour combattre le Carpocapse.

M. RAU.

LOUNSKY (J.) et VANDERWALLE (R.). — **Observations sur le comportement des plantes d'Azalées dans divers essais de traitement de désinfectisation.** *Bull. de l'I. A. Gembloux*, t. 8, p. 52-58, 1939.

Le bromure de méthyle est supporté jusqu'à la concentration de 40 grammes par mètre cube pendant 3 heures. Les résultats nocifs donnés par les doses plus fortes sont irréguliers; ils paraissent dus aux impuretés qui accompagnent le gaz, acide bromhydrique ou oxyde de méthyle. Les Azalées supportent le traitement par l'eau à 45° pendant 1 h. 1/2. Voici enfin les plus fortes concentrations inoffensives pour quelques insecticides : nicotine, 1 p. 100 pendant 24 heures; sulfocarbonate de potasse, 2,5 p. 1.000 pendant 24 heures; une émulsion commerciale de chloropicrine, 0,1 p. 1.000 pendant 12 heures.

M. RAU.

EZEKIEL (W. N.). — **Essais du pentachloréthane, du tétrachloréthane et du xylol en traitement d'extinction contre une maladie cryptogamique due à un *Phymatotrichum*.** (Tests with pentachlorethane, tetrachlorethane and xylol to determine their efficiency in eradication of *Phymatotrichum* root rot.) *J. of Agric. Res.*, 56, 579-593, 1938.

Ph. omnivorum attaque les racines du cotonnier et de plusieurs arbres; on a cherché à le combattre par fumigation du sol. Les produits en solution aqueuse ne donnent pas de résultats. Parmi les trois matières organiques essayées, le pentachloréthane a seul donné

satisfaction. C'est le plus actif et le moins nocif pour les plantes; le xylol est plus dangereux et le tétrachloréthane encore plus. M. Rau.

Boyce (A. M.). — **Emploi du dinitro-orthocyclohexylphénol contre l'Araignée rouge des *Citrus*.** (Dinitro-o-cyclohexylphenol in the control of the citrus red mite.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 781-782, 1938.

On a cherché à lutter contre *Paratetranychus citri* au moyen d'une poudre à base de dinitro-orthocyclohexylphénol ; comme diluants solides, les matières ligno-cellulosiques sont les meilleures. Pratiquement, on prépare le produit en pulvérisant sur une farine de bois ou de coques de noix le phénol en solution dans l'huile ou dans le mélange toluène + tétrachlorure de carbone. Le poudrage se fait bien et ne cause pas de dégâts aux plantes.
M. Rau.

Spencer (H.). — **Augmentation de l'attaque des *Citrus* par les Cochenilles, en raison des dépôts importants laissés par les bouillies cupriques.** (Increases in citrus scale insect infestations from heavy residue and from copper spray mixtures.) *J. of Econ. Entom.*, t. 32, n° 5, pp. 686-688, 1939.

Les applications de bouillie bordelaise laissant des dépôts de chaux abondants augmentent l'attaque des Cochenilles sur les *Citrus*. La présence du cuivre est indifférente. Il y a donc lieu de réduire les dépôts de chaux sur les arbres, dans la mesure où le permettent les considérations pathologiques et horticoles. M. Rau.

Smith (G. L.), Scales (A. L.) et Gaines (R. C.). — **Activité de plusieurs insecticides envers trois Insectes ravageurs du cotonnier.** (Effectiveness of several insecticides against three cotton insects.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 677-682, 1938.

Trois Insectes ont été étudiés, un Anthonome, un Lépidoptère et une Punaise. En ce qui concerne l'arséniate de chaux, il y a corrélation entre les mortalités et les caractères suivants : grosseur des particules, densité apparente, teneur en arsenic soluble, rapport moléculaire CaO/As205. L'efficacité des arséniates de chaux et de plomb est inverse de la proportion de charge qu'ils comportent. Pour deux des insectes, les arséniates se sont montrés supérieurs aux échantillons de cryolithe. M. Rau.

Gaines (R. C.). — **Toxicité de dix produits arsenicaux envers les Chenilles du cinquième âge de Alabama argillacea.** (Toxicity of ten arsenical poisons to fifth instar cotton leaf worms.) *J. of Econ. Entom.*, 31, 659-663, 1938.

On a déterminé la dose toxique moyenne de différents produits arsenicaux envers les grosses larves d'*A. argillacea*, qui attaquent les feuilles du cotonnier. Les résultats ont été exprimés en mg. par gr. d'insecte. Le Vert de Paris non dilué est le plus actif (0 mg. 01), puis l'arséniate de plomb (0 mg. 02) ; les arséniates de chaux se classent en fin de série (0 mg. 12 à 0 mg. 72) ; les mélanges d'arséniate de chaux et de Vert de Paris sont intermédiaires. M. Rau.

Travis (B. V.). — **Essais de traitement du sol contre la Fourmi *Solenopsis geminata* F.** (Tests of soil treatments for the control of the fire ant, *S. geminata*, F.) *J. of Econ. Entom.*, t. 32, n° 5, pp. 645-650, 1939.

Le cyanure de sodium diminue le nombre des Fourmis, mais augmente celui de leurs colonies. Il agit plus activement en solution, bien que son emploi à sec soit plus commode sur de grandes étendues. Les poudres au cyanure de calcium, plus coûteuses, donnent des résultats supérieurs. Les gaz lourds, chloropicrine, sulfure de carbone, tétrachlorure de carbone, anhydride sulfureux, sont inactifs, à moins d'être employés à très fortes doses, et alors leur prix de revient est prohibitif. Le soufre et le fluorure de sodium sont inactifs. Les traitements les plus efficaces sont ceux de printemps. Dans tous les cas, ces trai-

tements du sol ne peuvent donner qu'une réduction temporaire, et non une élimination des colonies de Fourmis. M. RAU.

TRAVIS (B. V.). — **Essais d'appâts empoisonnés contre la Fourmi *Solenopsis geminata*, principalement à base de sulfate et d'acétate de thallium.** (Poisoned-bait tests against the fire ant, with special reference to thallium sulfate and thallium acetate.) *J. of Econ. Entom.*, t. 32, n° 5, pp. 706-713, 1939.

Les essais ont été faits en cage et en pleins champs au moyen de nombreux produits dilués de 0,125 à 4 p. 100 dans un sirop. La plupart des poisons ne sont pas acceptés par les Fourmis; les sels de thallium le sont, ainsi que le fluorure de sodium. Le sulfate de thallium à 1-2 p. 100 est actif en cage, mais non dans les champs; l'acétate à 2-4 p. 100 est toxique dans les deux cas. L'addition aux appâts de benzoate de soude et d'acide tartrique éloigne les Fourmis. Aucun autre insecticide n'a donné de résultats satisfaisants. Le mode d'alimentation de cet insecte, qui consiste à sucer les liquides des appâts, en évitant les particules solides, interdit l'emploi des insecticides insolubles. Les Fourmis laissées en cage sans alimentation meurent dans la proportion de 94 p. 100 en 10 jours.
M. RAU.

HEADLEE (T. J.) et JOBBINS (D. M.). — **Quelques effets de l'arséniate diplombique employé contre le Termite *Reticulitermes flavipes*** (Kaller). [Some effects of acid arsenate of lead used against the termite, *R. flavipes* (KALLER).] *J. of Econ. Entom.*, t. 32, n° 5, pp. 638-640, 1939.

Un traitement arsenical du sol empêche le Termite d'attaquer les bâtiments en bois; ce traitement, pratiqué avant la construction, n'es pas d'un prix élevé; sa persistance d'action est très grande, même quand le terrain est exposé aux intempéries. Les résultats de cette étude semblent montrer qu'on possède ainsi une méthode de lutte économique et efficace contre le Termite commun. M. RAU.

RICHARDSON (C. H.) et SEIFERLE (E. J.). — **Toxiques d'ingestion pour *Melanoplus bivittatus*, en particulier composés arsenicaux et fluorés.** (Stomach poisons and the two-striped grasshopper; special reference to arsenic and fluorine compounds.) *J. of Econ. Entom.*, t. 32, n° 2, pp. 297-300, 1939.

Des essais d'appâts empoisonnés au son mélassé ont permis, par alimentation individuelle, d'établir les doses moyennes mortelles pour 1 gr. d'insectes. Elles sont les suivantes : pour l'anhydride arsénique, 0 mg. 026; pour l'arsénite monosodique, 0 mg. 015; pour l'anhydride arsénieux, 0 mg. 0095; pour le fluosilicate de sodium, 0 mg. 1; pour le fluorure de sodium, 0 mg. 04. La cryolithe et le fluosilicate de baryum donnent des appâts moins toxiques, quoique encore actifs. La chloroacétamide paraît très toxique, mais est répulsive. La phénothiazine est fort peu active. C'est l'arsénite de sodium qui donne la survie la plus courte, le fluorure de sodium la plus longue, tandis que le fluosilicate de sodium et l'anhydrique arsénieux sont intermédiaires. M. RAU.

MANIL (P.). — **A propos de l'appréciation de l'activité des produits fongicides.** *Bull. de l'I. A. Gembloux*, t. 8, pp. 215-221, 1939.

L'A. a essayé au Laboratoire, sur des milieux de culture, l'action toxique de différentes substances (composés mercuriques, phénols) à l'égard de champignons non pathogènes et de bactéries phytopathologiques et saprophytes. M. RAU.

TABLES DES MATIÈRES.

TABLE PAR NOMS D'AUTEUR.

(*Les noms composés en caractères gras rappellent les mémoires originaux.*)

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES.

TABLE MÉTHODIQUE.

PHYTOGÉNÉTIQUE.

Céréales.

Cultures industrielles.

Arbres fruitiers.

Divers.

PATHOLOGIE VÉGÉTALE.

Céréales.

Cultures maraîchères et fourragères.

Cultures industrielles.

Arbres fruitiers.

Généralités et divers.

ZOOLOGIE AGRICOLE.

Pomme de terre.

Vigne.

Vertébrés.

Généralités.

DÉFENSE DES CULTURES.

Céréales.

Arbres fruitiers et vigne.

Pomme de terre.

Cultures coloniales.

Divers.

Généralités.

ERRATA.

Tome V, fasc. 4, page 563 (Tableau «Essai de détermination des Orges au moyen du grain»), dernière colonne :

13e ligne, au lieu de *Le Puy n° 2*, lire *Le Puy n° 1 ;*

17e ligne, au lieu de *Le Puy n° 12*, lire *Le Puy n° 6.*

IMPRIMERIE NATIONALE. — J. 100015-40.

NOUVELLE SÉRIE. — TOME VI. — FASC. 1. 1940.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DE LA PRODUCTION AGRICOLE

ANNALES DES ÉPIPHYTIES ET DE PHYTOGÉNÉTIQUE

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES



PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

1940

ANNALES DES ÉPIPHYTIES ET DE PHYTOGÉNÉTIQUE.

SOMMAIRE.

Pages.

Secrétariat de la Rédaction :

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES AGRONOMIQUES À VERSAILLES.

PUBLICATIONS EN VENTE À L'IMPRIMERIE NATIONALE,

27, rue de la Convention, à Paris (XVe).

Les prix ci-après s'entendent franco de port et d'emballage.

	PRIX EN FRANCS.		
	France et colonies.	Étranger. Tarif postal réduit.	Étranger.
ANNALES DES ÉPIPHYTIES ET DE PHYTOGÉNÉTIQUE :			
Tome I (1934-1935) en un volume; II à V inclus (1936 à 1939), en 4 fascicules	140	150	160
Fascicule trimestriel des tomes II à V	40	45	48
Tome VI (1940)	160	170	180
Fascicule du tome VI	50	55	58

ANNALES DES ÉPIPHYTIES : 19 tomes de 1913 à 1933 inclus. Épuisés les tomes II, III, IV et VI. — Six fascicules par an formant les tomes IX à XIX ont paru de 1932 à 1934. Épuisés les fascicules 1, 4 et 6 du tome IX.

	France et colonies.	Étranger. Tarif postal réduit.	Étranger.
a. Par tome annuel	80	85	90
b. Par fascicule (6 par an)	15	18	20

ANNALES DE TECHNOLOGIE AGRICOLE :

	France et colonies.	Étranger. Tarif postal réduit.	Étranger.
Tome I (1938)	50	53	57
Tome II (1939)	60	63	67

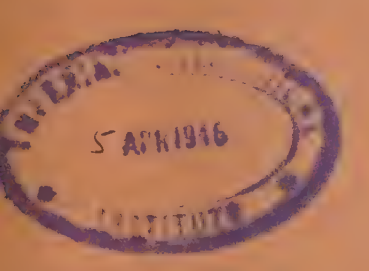
RAPPORT sur le fonctionnement de l'Institut des Recherches agronomiques :

	France et colonies.	Étranger. Tarif postal réduit.	Étranger.
Par tome annuel : 1924 à 1935 inclus (1928 épuisé)	30	35	40

MONOGRAPHIES :

	France et colonies.	Étranger. Tarif postal réduit.	Étranger.
1° *La lutte contre le rat musqué*, par M. Chapellier (1933)	14	16	18
2° *Le fumier artificiel et ses applications*, par MM. Demolon, Burgevin, Marcel, Geslin et Servy (1935)		Épuisé.	
3° *Les maladies de la pomme de terre*, par Ducomet, Foex et Alabouvette (1935)	20	22	25
4° *Essai de classification des blés tendres cultivés en France*, par P. Jonard (1936)	25	27	30
5° *La pomme de terre : caractères et description des variétés*, par R. Diehl (1938)	60	66	70
6° *Étude physico-chimique de la stabilité structurale des terres*, par S. Hénin (1938)	20	22	25
7° *Étude sur les Tachinaires*, par L. Mesnil (1939)	15	18	20
8° *L'Institut de Recherches Phytogénétiques de Svalöf*, par R. Mayer, (1939)	20	23	25

Nouvelle Série. — Tome VI. — Fasc. 2, 3 et 4. 1940.



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DE LA PRODUCTION AGRICOLE

ANNALES
DES ÉPIPHYTIES
ET
DE PHYTOGÉNÉTIQUE

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES



PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

1940

ANNALES DES ÉPIPHYTIES ET DE PHYTOGÉNÉTIQUE.

DIRECTION SCIENTIFIQUE :

P. MARCHAL, membre de l'Institut, directeur honoraire de la Station centrale de Zoologie agricole;
E. SCHRIBAUX, membre de l'Institut, directeur honoraire de la Station centrale de Phytogénétique;
Ét. FOEX, directeur honoraire de la Station centrale de Pathologie végétale.

RÉDACTION :

Secrétaire général : P. REY, inspecteur général des Stations et Laboratoires de Recherches agronomiques.

Secrétaire ......: M[lle] M. GAUDINEAU, ingénieur agronome, chef de travaux au Centre national de Recherches agronomiques.

SOMMAIRE.

Secrétariat de la Rédaction :

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES AGRONOMIQUES À VERSAILLES.

